



Géométrie par résolution de problèmes au cycle 2 Versailles

Fabien EMPRIN

<https://s.42l.fr/>



Université de Reims Champagne-Ardenne

**QU'EST-CE QUE FAIRE DE LA
GÉOMÉTRIE ?**



Une sondage pour commencer

www.wooclap.com/VERSAILLES22

Faire de la géométrie ?

- Bien se servir des instruments ?
- Bien dessiner ?
- Bien travailler sur quadrillage (compte les carreaux) ?
- Bien décrire les objets 2d ou 3d ?
- Connaître du vocabulaire ?

Cycle 2

- Au cycle 2, les élèves **acquièrent à la fois des connaissances spatiales** comme l'orientation et le repérage dans l'espace **et des connaissances géométriques** sur les solides et sur les figures planes. Apprendre à se repérer et se déplacer dans l'espace se fait en lien étroit avec le travail dans « Questionner le monde » et « Éducation physique et sportive ». **Les connaissances géométriques contribuent** à la construction, tout au long de la scolarité obligatoire, des concepts fondamentaux d'alignement, de distance, d'égalité de longueurs, de parallélisme, de perpendicularité, de symétrie.
- Les compétences et connaissances attendues en fin de cycle **se construisent à partir de manipulations et de problèmes concrets**, qui s'enrichissent tout au long du cycle en jouant sur les outils et les supports à disposition, et en relation avec les activités mettant en jeu les grandeurs géométriques et leur mesure.
- Dans la suite du travail commencé à l'école maternelle, **l'acquisition de connaissances spatiales s'appuie sur des problèmes** visant à localiser des objets ou à décrire ou produire des déplacements dans l'espace réel. L'oral tient encore une grande place dans l'ensemble du cycle mais les représentations symboliques se développent et l'espace réel est progressivement mis en relation avec des représentations géométriques. La connaissance des solides se développe à travers des activités de tri, d'assemblages et de fabrications d'objets. Les notions de géométrie plane et les connaissances sur les figures usuelles s'acquièrent à partir de manipulations et de résolutions de problèmes (reproduction de figures, activités de tri et de classement, description de figures, reconnaissance de figures à partir de leur description, tracés en suivant un programme de construction simple).
- La reproduction de figures diverses, simples et composées est une source importante de problèmes de géométrie dont on peut faire varier la difficulté en fonction des figures à reproduire et des instruments disponibles. Les concepts généraux de géométrie (droites, points, segments, angles droits) sont présentés à partir de tels problèmes.
- En géométrie comme ailleurs, il est particulièrement **important que les professeurs utilisent un langage précis et adapté et introduisent le vocabulaire approprié au cours des manipulations et situations d'action** où il prend sens pour les élèves, et que ceux-ci soient progressivement **encouragés à l'utiliser**.

Cycle 3

- À l'articulation de l'école primaire et du collège, le cycle 3 constitue une étape importante dans l'approche des concepts géométriques. Prolongeant le travail amorcé au cycle 2, les activités permettent aux élèves **de passer progressivement** d'une géométrie où les objets (le carré, la droite, le cube, etc.) et leurs propriétés sont essentiellement **contrôlés par la perception** à une géométrie où le **recours à des instruments devient déterminant**, pour aller ensuite vers une géométrie dont la validation s'appuie sur le raisonnement et l'argumentation. **Différentes caractérisations d'un même objet ou d'une même notion s'enrichissant mutuellement** permettent aux élèves de passer du **regard ordinaire porté sur un dessin au regard géométrique** porté sur une figure.
- Les situations faisant appel à différents types de tâches (**reconnaître, nommer, comparer, vérifier, décrire, reproduire, représenter, construire**) portant sur des objets géométriques, sont privilégiées afin de faire émerger des concepts géométriques (caractérisations et propriétés des objets, relations entre les objets) et de les enrichir. **Un jeu sur les contraintes de la situation, sur les supports et les instruments mis à disposition des élèves, permet une évolution des procédures de traitement des problèmes** et un enrichissement des connaissances
- Les professeurs **veillent à utiliser un langage précis et adapté** pour décrire les actions et les gestes réalisés par les élèves (pliage, tracés à main levée ou avec utilisation de gabarits et d'instruments usuels ou lors de l'utilisation de logiciels). **Ceux-ci sont progressivement encouragés à utiliser ce langage.**
- Les activités spatiales et géométriques sont à mettre en lien avec les deux autres thèmes : résoudre dans un autre cadre des problèmes relevant de la proportionnalité ; utiliser en situation les grandeurs (géométriques) et leur mesure.

DONC

- Pas d'enseignement du vocabulaire
- Faire manipuler et résoudre des problèmes

Progressivement

- Passer du spatial au géométrique
- Faire résoudre des problèmes ...mais qu'est-ce qu'un problème ?

Pour l'équipe ERMEL

- « Il y a problème dès qu'il y a réellement quelque chose à chercher, que ce soit au niveau des données ou du traitement et **qu'il n'est pas possible de mettre en jeu la mémoire seule** ».

Pour G. VERGNAUD

- « Par problème, il faut entendre, dans le sens large que lui donne le psychologue, toute structuration dans laquelle **il faut découvrir des relations, développer des activités d'exploration, d'hypothèses et de vérification** pour produire une solution »

Pour J. BRUN

- « Il n'y a problème que dans un rapport sujet/situation, où **la solution n'est pas disponible d'emblée**, mais possible à construire. C'est-à-dire aussi que le problème, pour un sujet donné peut ne pas être un problème pour un autre sujet en fonction de leur niveau de développement intellectuel ».

Vocabulaire pas au programme

Comment savoir ?

Exercices

Reconnaître et décrire des solides

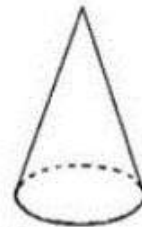
1 Classe ces solides en deux groupes

Les polyèdres :

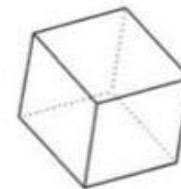
.....
.....

Les non polyèdres

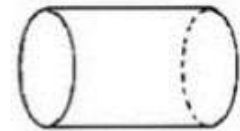
.....
.....



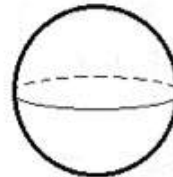
① Le cône



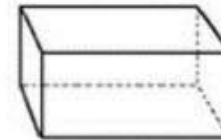
② Le cube



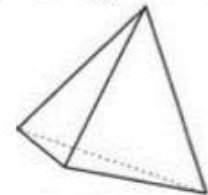
③ Le cylindre



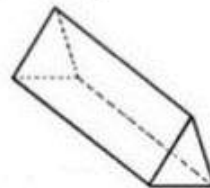
④ La sphère



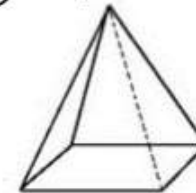
⑤ Le pavé



⑥ Le tétraèdre



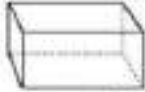
⑦ Le prisme



⑧ La pyramide

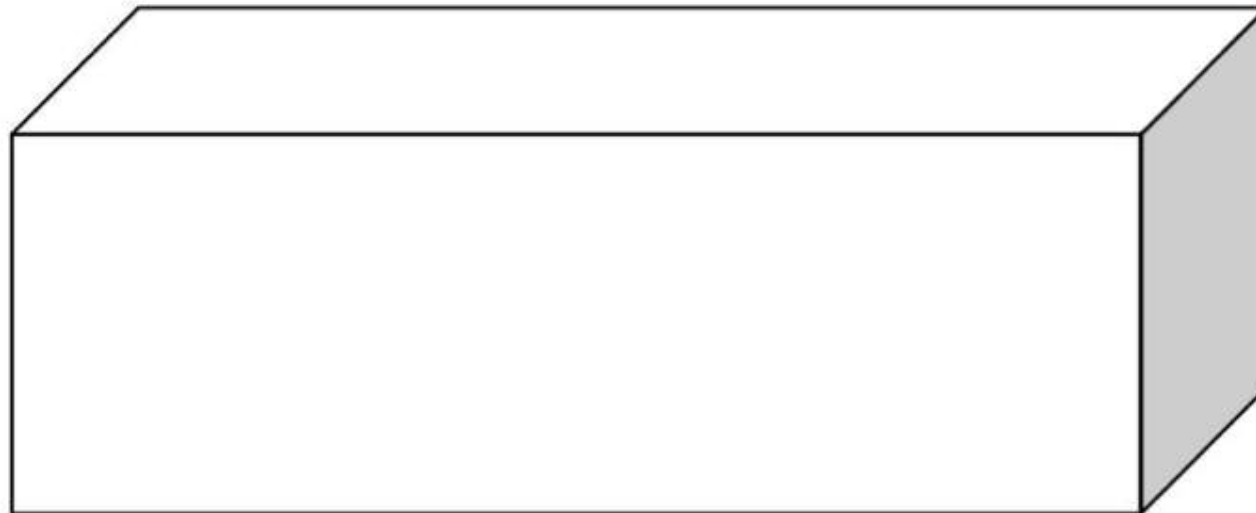
Cela répond à quel problème ?

2 Complète le tableau

Solide	Nombre de faces	Nombre de sommets	Nombre d'arêtes
 pavé			
 cube			
 pyramide			
 prisme			
 cône			

Quel problème ?

3 Complète le solide en dessinant les arêtes cachées en pointillé



1, 2, 3...Parcours Géométrie Cycle 2

Projet

Les mobiles

Présentation

Les élèves vont fabriquer en coopération des mobiles décoratifs composés de formes circulaires.

Le matériel

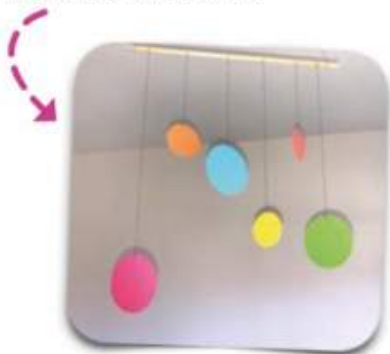
- Tourillons
- Papier coloré
- Fil à coudre

Compétences associées

- Nommer, décrire et construire un cercle.

Projet ★

- ▶ Les élèves utilisent des gabarits (annexe) de tailles différentes pour tracer des cercles sur du papier coloré.
- ▶ Les élèves découpent les formes.
- ▶ L'ensemble des disques ainsi obtenus par les élèves sont assemblés avec du fil à coudre sur un tourillon.



Projet ★★

- ▶ Les élèves doivent réaliser 6 disques de taille variées.
- ▶ Les tracés se font au compas. Ils doivent respecter les tailles de rayon suivantes : 5 cm, 6 cm, 7 cm, 8 cm, 9 cm, 10 cm.
- ▶ Les disques sont ensuite découpés et assemblés avec du fil à coudre sur un tourillon.



Projet ★★★

- ▶ Les élèves doivent réaliser 6 anneaux de tailles variées avec une largeur de 3 cm.
- ▶ Les tracés se font au compas. Ils doivent respecter les tailles de rayon suivantes : 5 cm, 6 cm, 7 cm, 8 cm, 9 cm, 10 cm. Il faut retrancher 3 cm à chaque fois pour le cercle intérieur.
- ▶ Les disques sont ensuite découpés et assemblés avec du fil à coudre sur un tourillon.



Nom : _____

Date : _____

- Se repérer dans un espace familier.
- Apprendre à se repérer avec un plan.

Fiche
28a

Géométrie

Corrigé

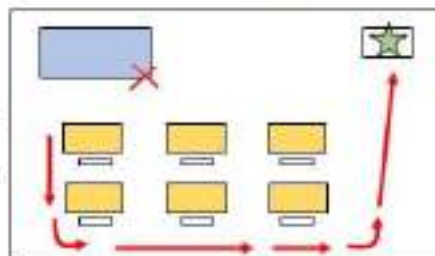
Se repérer dans la salle de classe

1 Observe la salle de classe.

<http://www.i-profs.fr>

2 Observe le plan de la classe.

- Colorie le bureau en bleu.
- Colorie les tables en jaune.
- Dessine la plante.
- Trace une croix là où se trouve le livre de la maîtresse.
- Continue à tracer les chemins.
- Trace le déplacement de l'enfant qui va arroser la plante.



3 Réponds aux questions.

De quelle couleur est le pull de l'enfant qui a posé son cartable par terre ? **vert**De quelle couleur est le cartable de la fille qui n'a personne à sa droite ? **rose**

i-profs.fr

Nom : _____

Date : _____

- Situer des objets entre eux ou par rapport à eux.
- Repérer les positions relatives.

Fiche
1a

Géométrie

Corrigé

Se repérer dans l'espace.

1 Colorie l'arbre qui se trouve **derrière** la maison.2 Colorie les arbres qui se trouvent **devant** la maison.3 Entoure la voiture qui se trouve **devant** la voiture bleue.4 Entoure la voiture qui se trouve **entre** la voiture orange et la voiture rouge.5 Colorie les objets qui se trouvent **sous** la table.6 Colorie les objets qui se trouvent **sur** la table.<http://www.i-profs.fr>

Plan

- Après cette introduction
- L'espace et le repérage
- Les objets 2D et 3D
- Les tracés

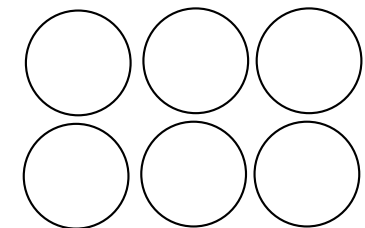
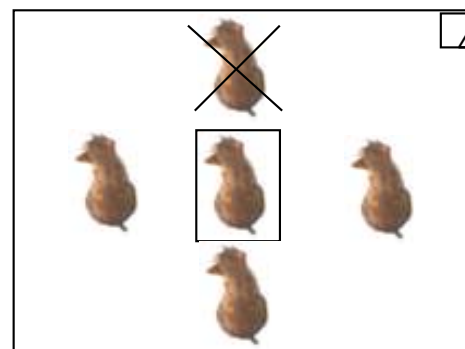
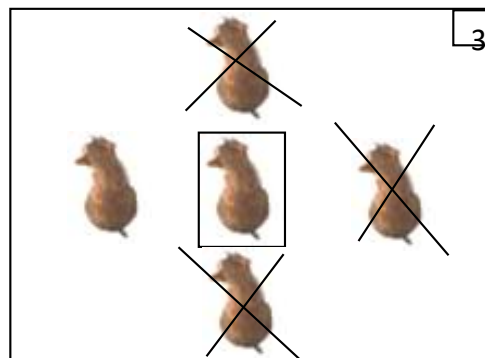
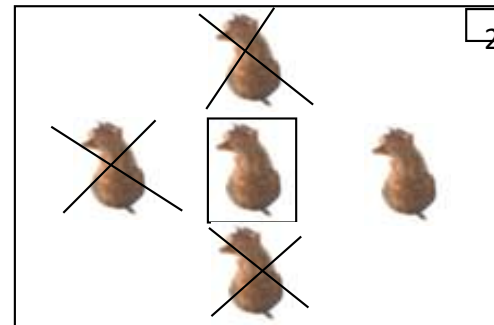
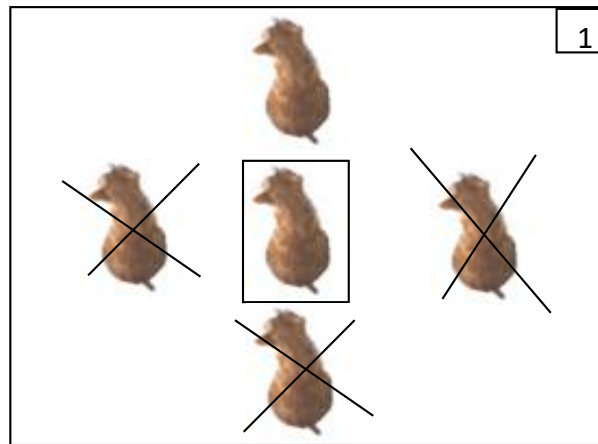
Place de langage

Repérage

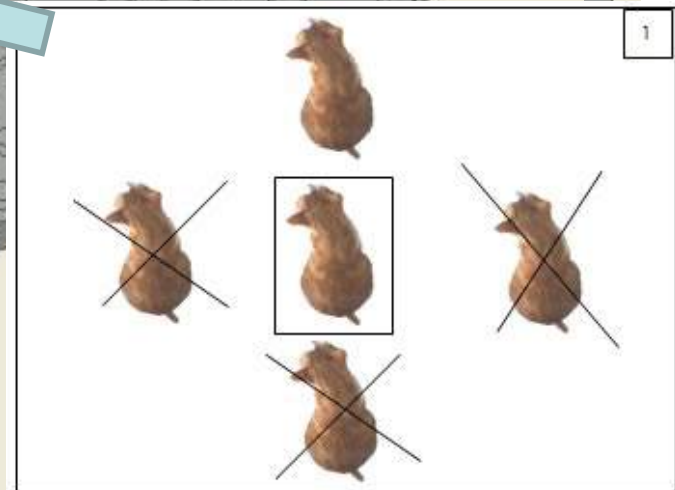
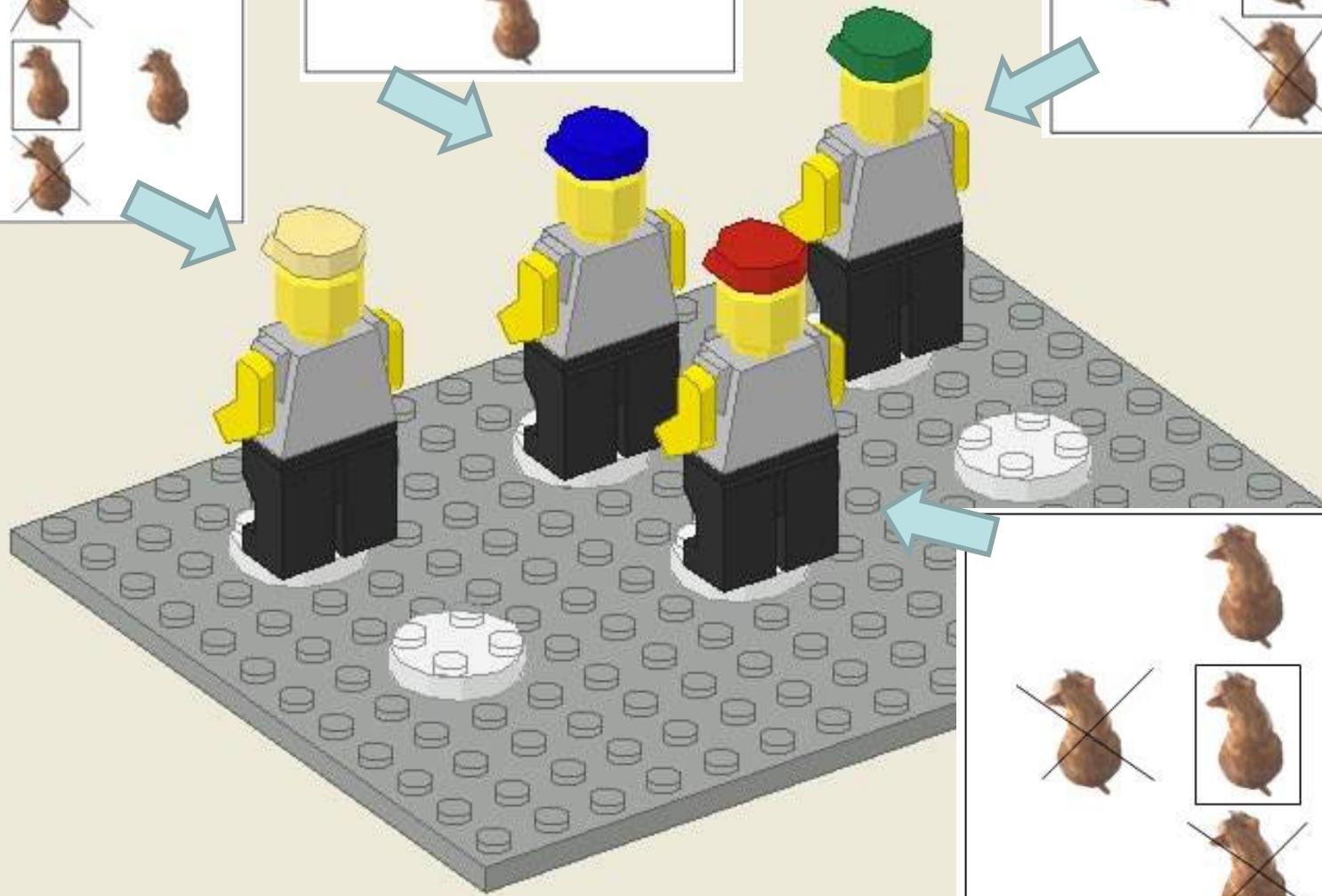
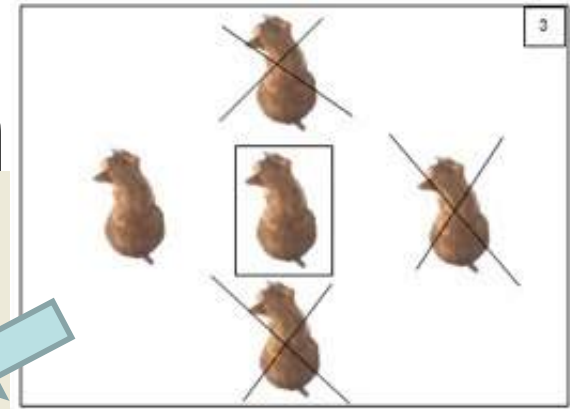
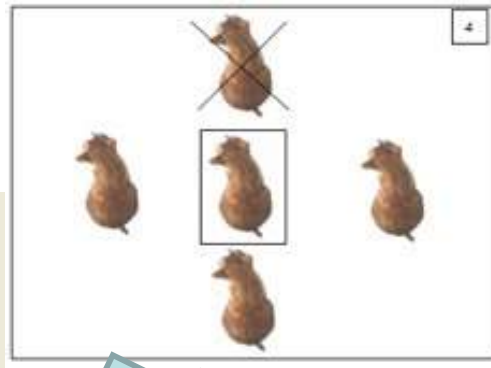
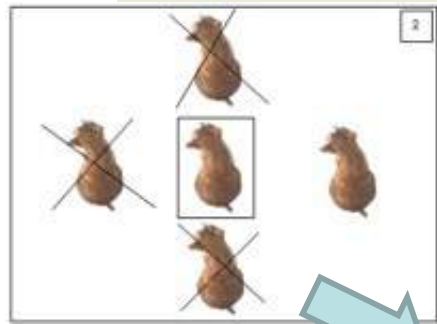
APPRENDRE L'ESPACE

Partager l'information pour obliger les élèves
à communiquer : **Le jeu des chats**

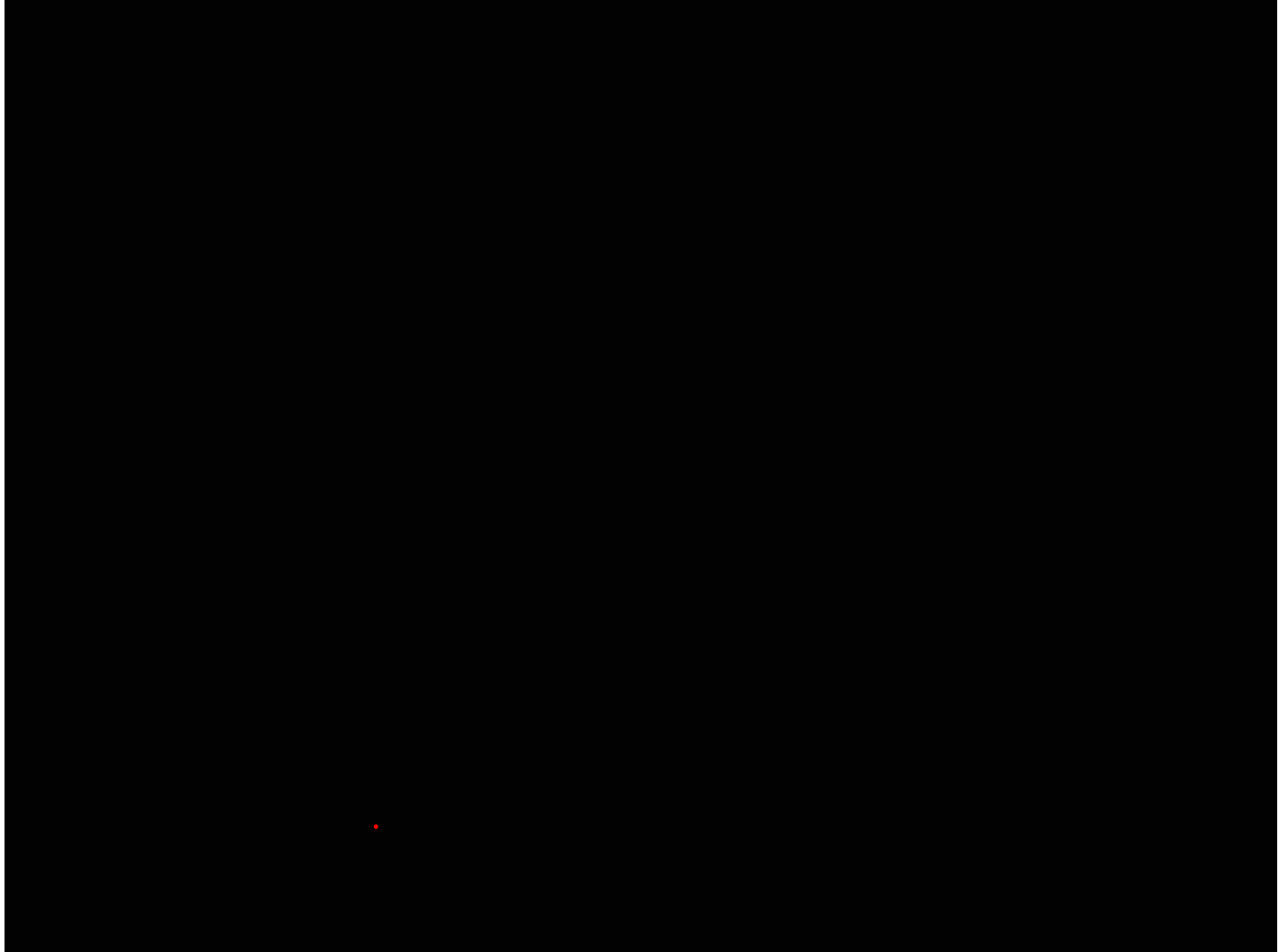
www.wooclap.com/VERSAILLES22



olution



Procédures : exemples et évolution



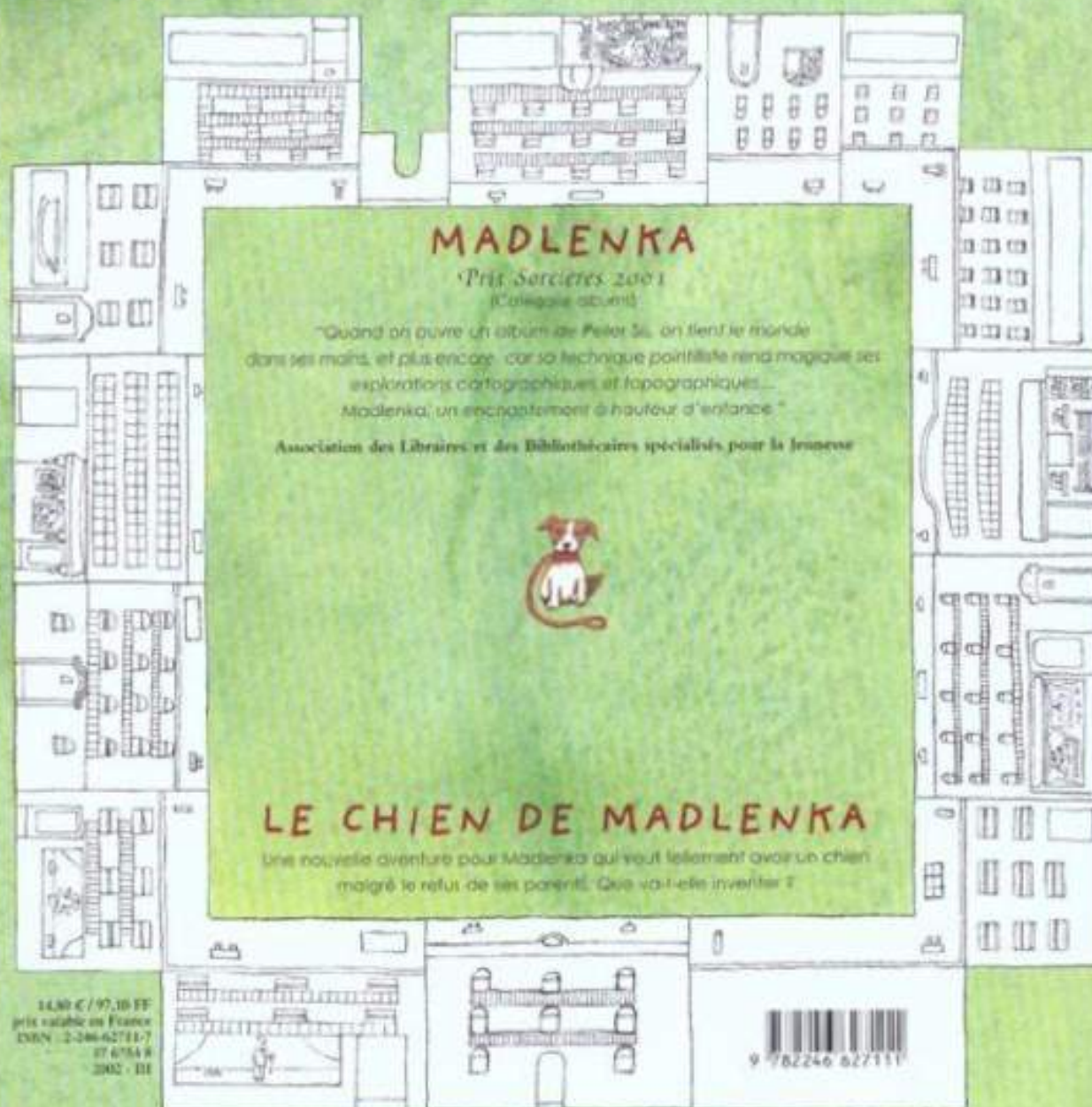
Pourquoi ?

- Apprendre à se décentrer
 - Apprendre à tenir compte de l'autre
 - Comprendre que le vocabulaire permet de se faire comprendre
- +
- Interpréter un codage
 - Faire des déductions spatiales

LE CHIEN DE MADLENKA



Peter Sis



14,90 € / 97,10 FF
prix valable en France
ISBN 2-246-62711-7
ET 6754 8
2002 - III



GRASSET JEUNESSE

www.grasset-jeunesse.com



JEG HAR EN ROTTETAND!



NU ER
JEG EN
STOR
PIGE!



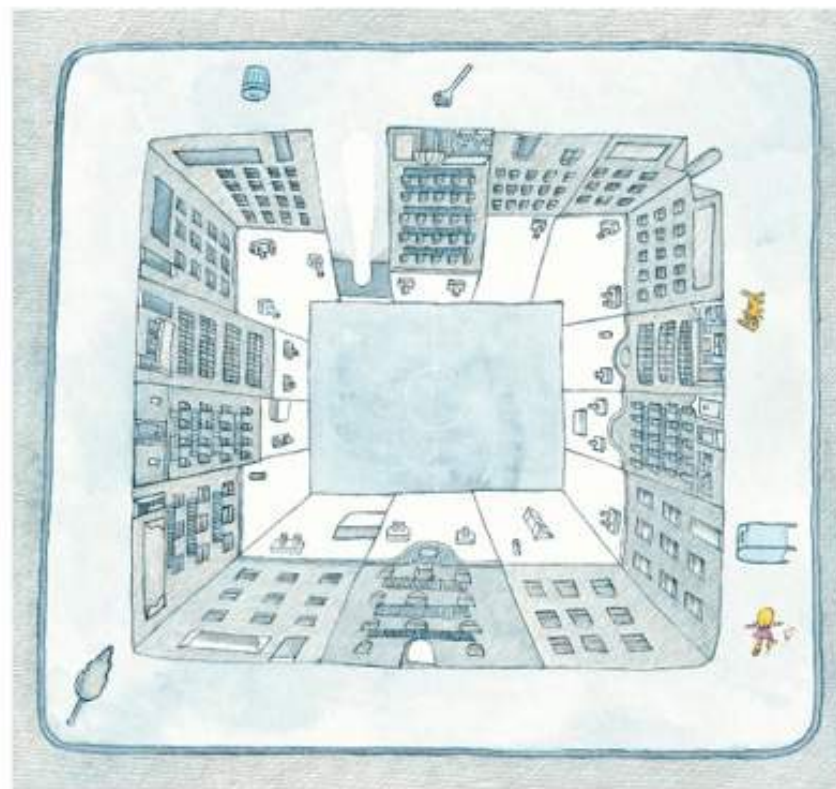
Mr. Gasten er
i gang med at bage



Bonjour, Madeleine. Det må vi fejre.



Tout en dribblant, elle tourne l'angle de la rue
et se dirige vers le terrain de jeux.



Madlenka a un tas d'amis dans le quartier,
si bien qu'elle trouve toujours quelqu'un pour jouer avec elle.



HER STORE IS FULL OF MAGICAL THINGS FROM ASIA

THERE ARE MANY BUDDHAS



SILK SCARVES

LUCKY DRAGONS



MASKS



A PICTURE OF THE DALAI LAMA



CHOPSTICKS (YOU EAT WITH THEM)



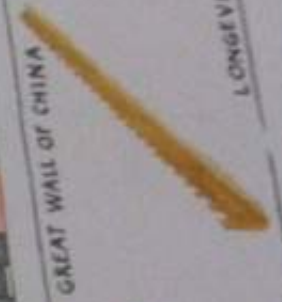
GREEN TEA



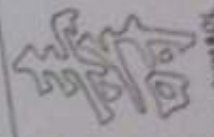
RICE



BLACK TEA



GREAT WALL OF CHINA



LONGEVITY SYMBOL



LOTUS



PUFFERFISH

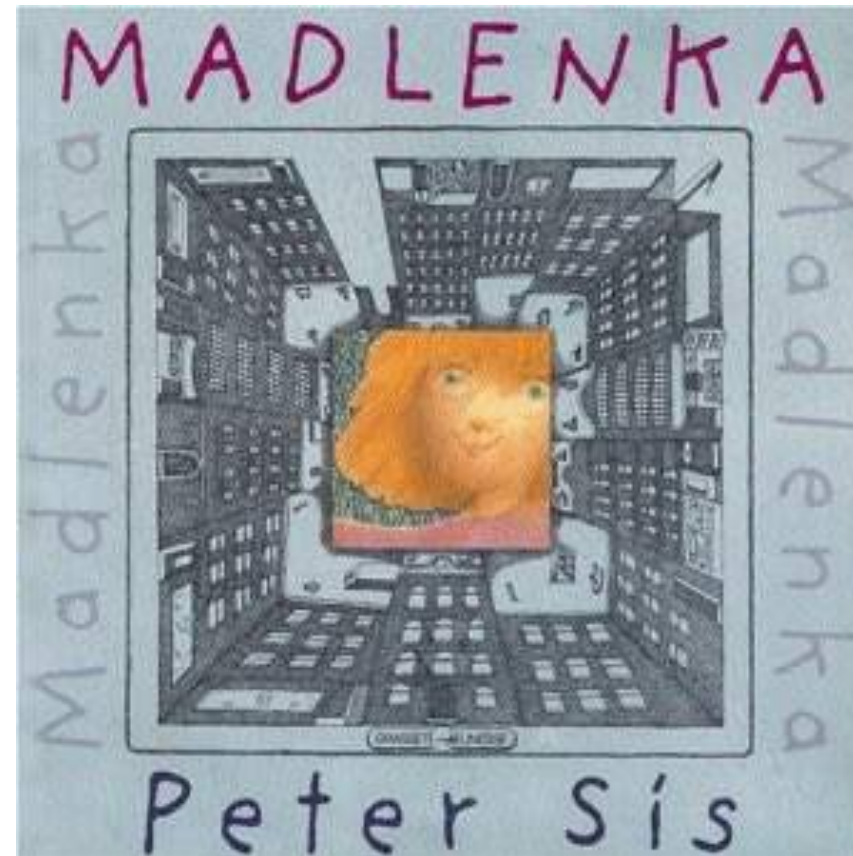
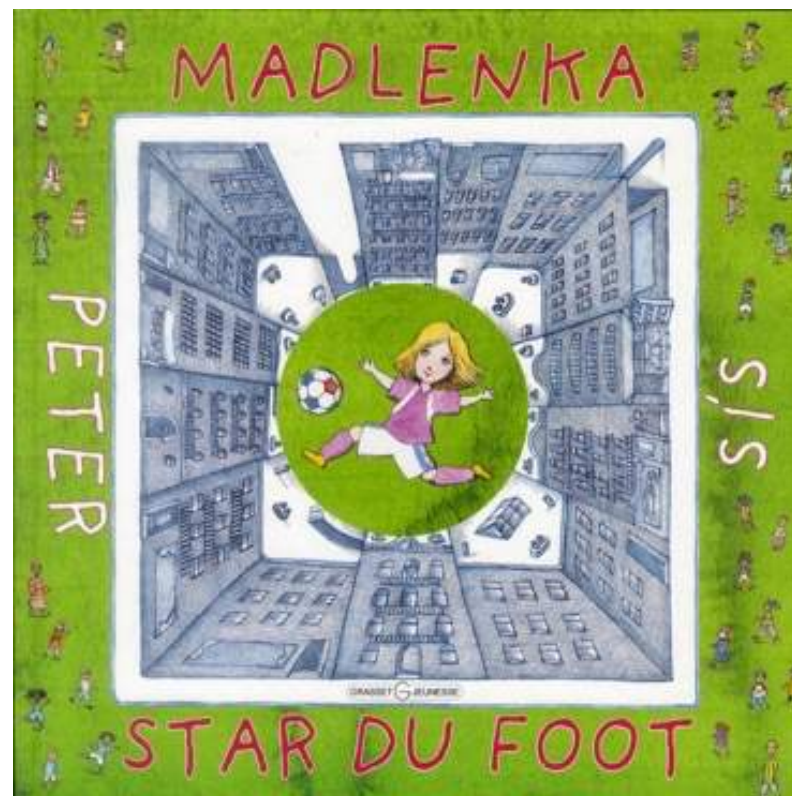


HELLO, MRS. KHAM
MY TOOTH WIGGLES!

MRS. KHAM IS FROM ASIA



SHE HAS MANY EYELIDS
AND NO TEETH



ARGUMENTER

Le déménagement

Le vocabulaire pour communiquer

Le vocabulaire pour dire ce que l'on fait

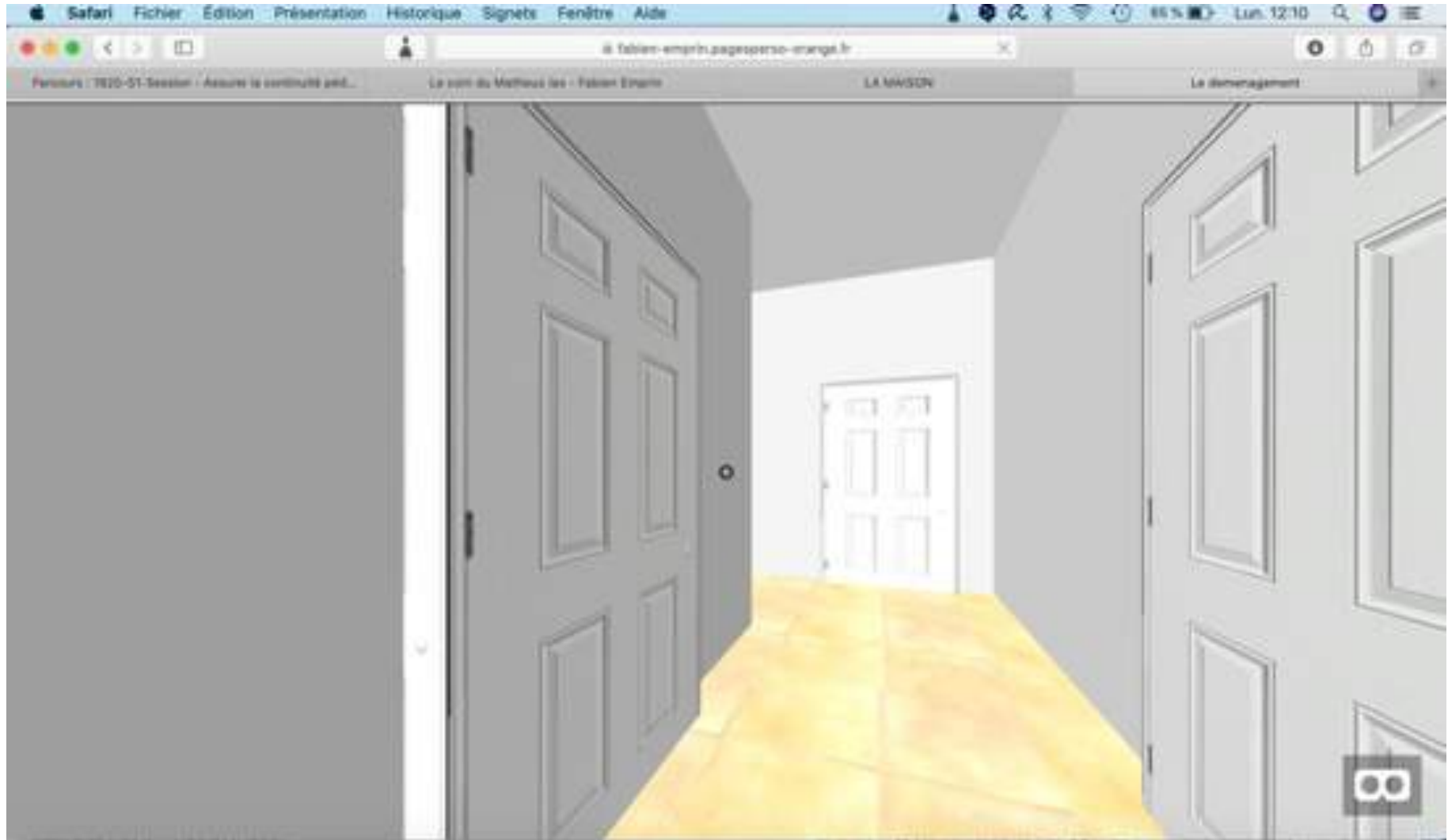
Puis pour dire pourquoi on le fait

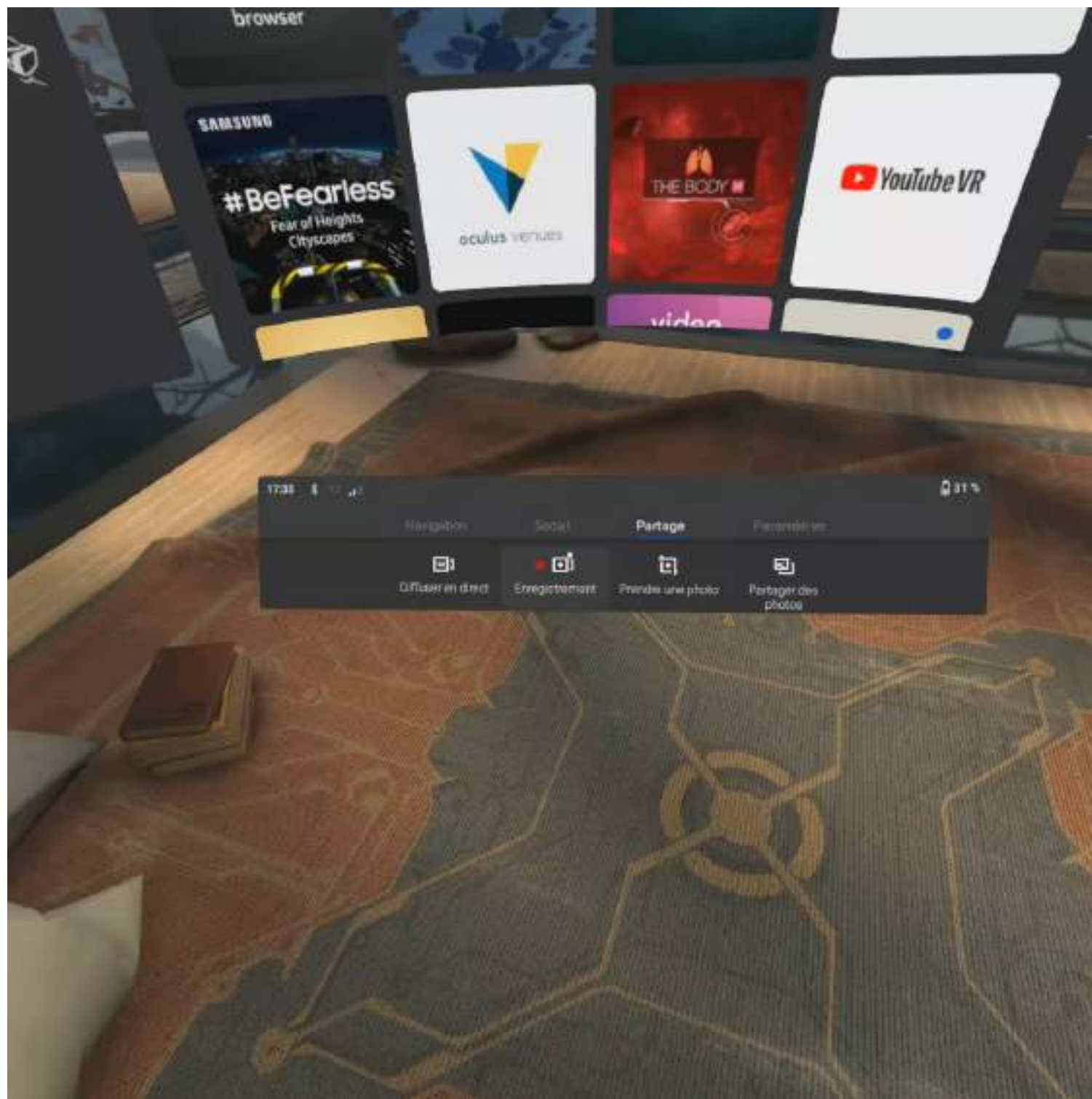
<https://frama.link/maisonermel>
ou hatier-clic.fr/ermelg333



Chambre des parents, puis salle à manger

La maison :





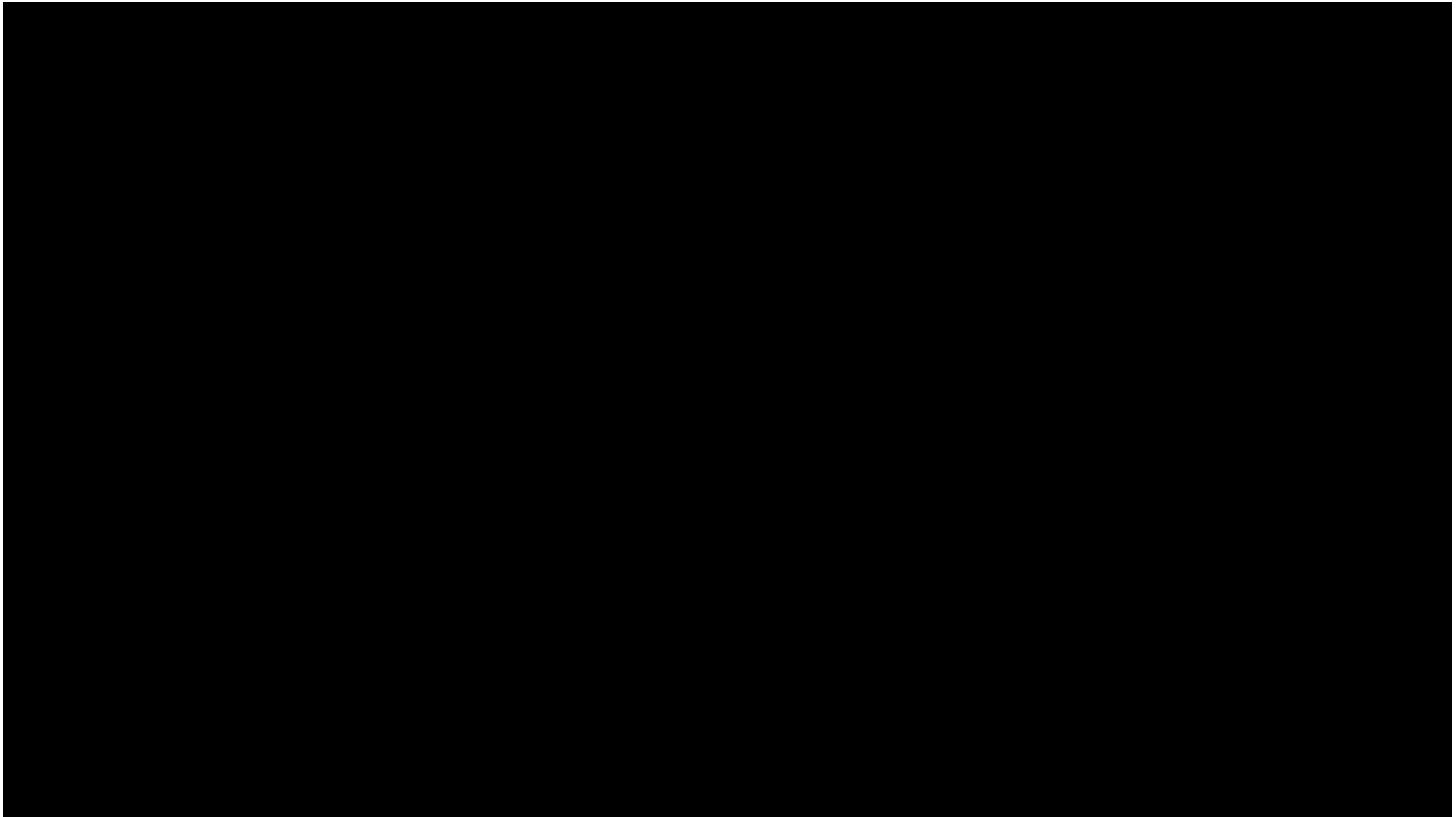


<https://frama.link/maisonermel>
ou hatier-clic.fr/ermelg333

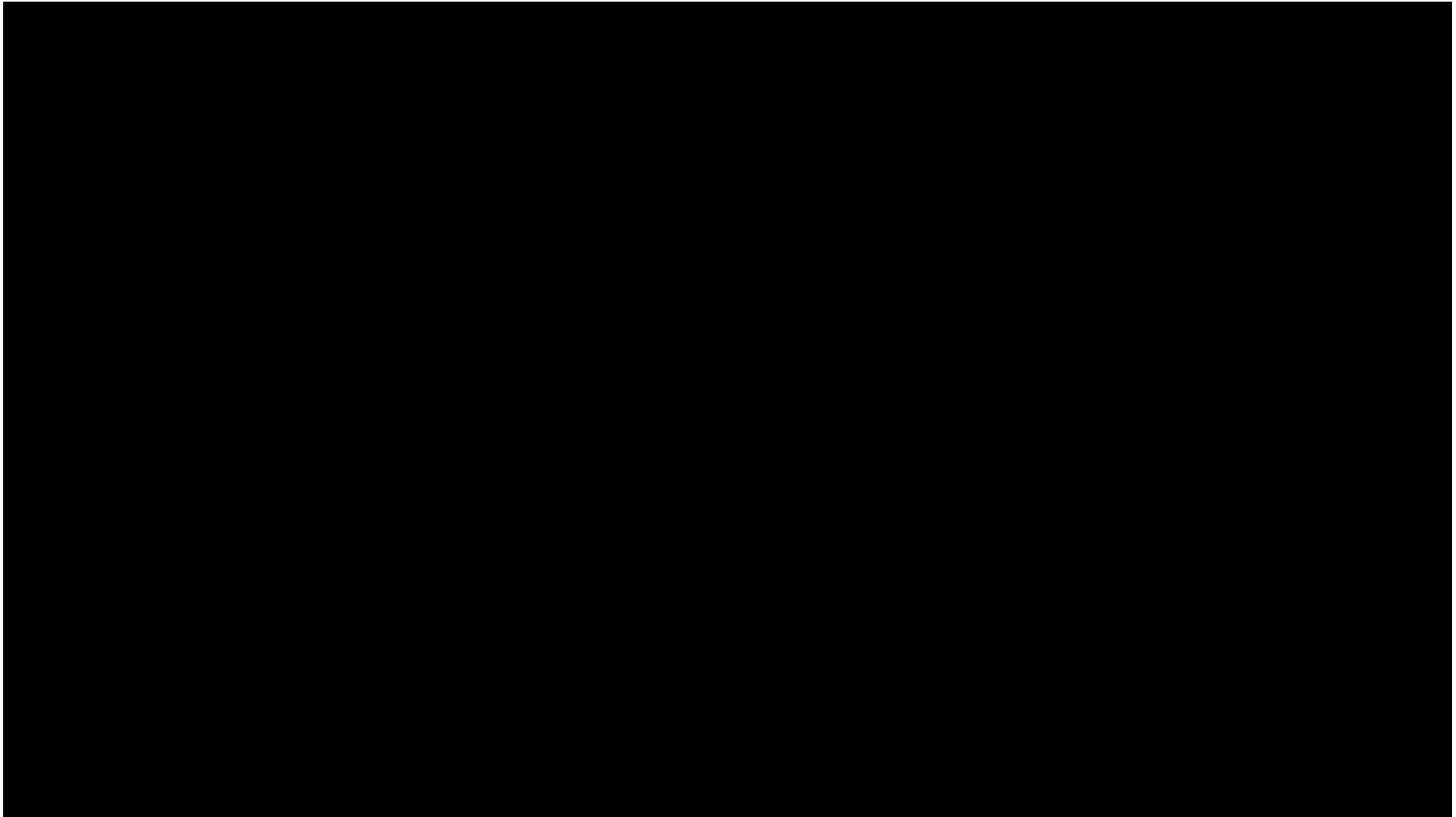


Chambre des parents, puis salle à manger

Construction d'expérience dans la communication

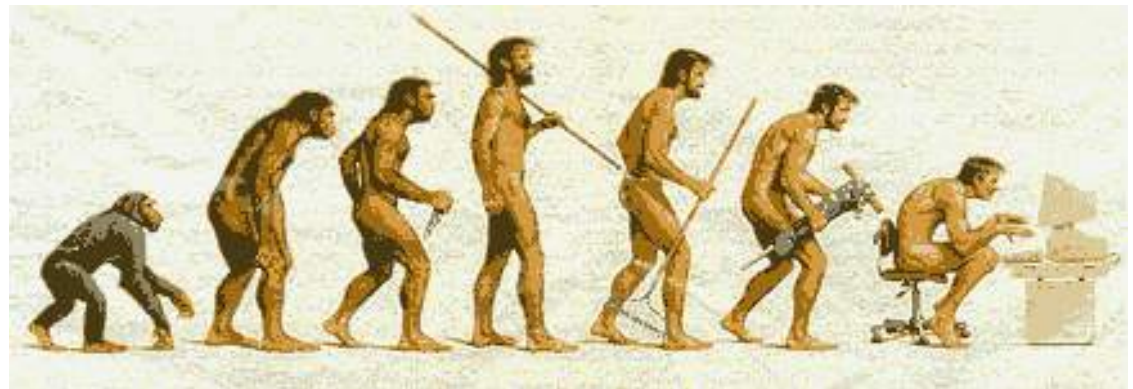


Les difficultés



La place du numérique

- Pourquoi utiliser les TICE?
 - On peut faire des choses que l'on ne peut pas faire sans
 - On génère de l'autonomie
 - On individualise le travail
- Un exemple : le déménagement de Marianne



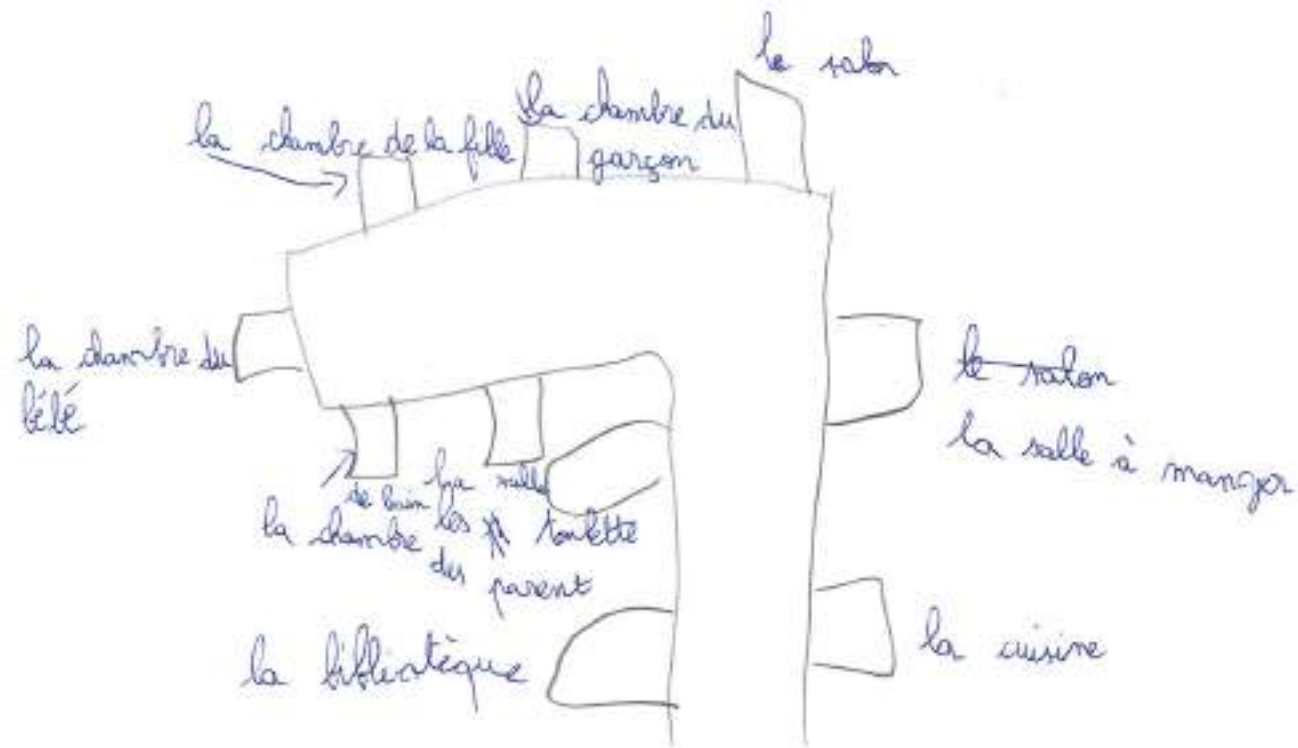


Deux utilisations possibles

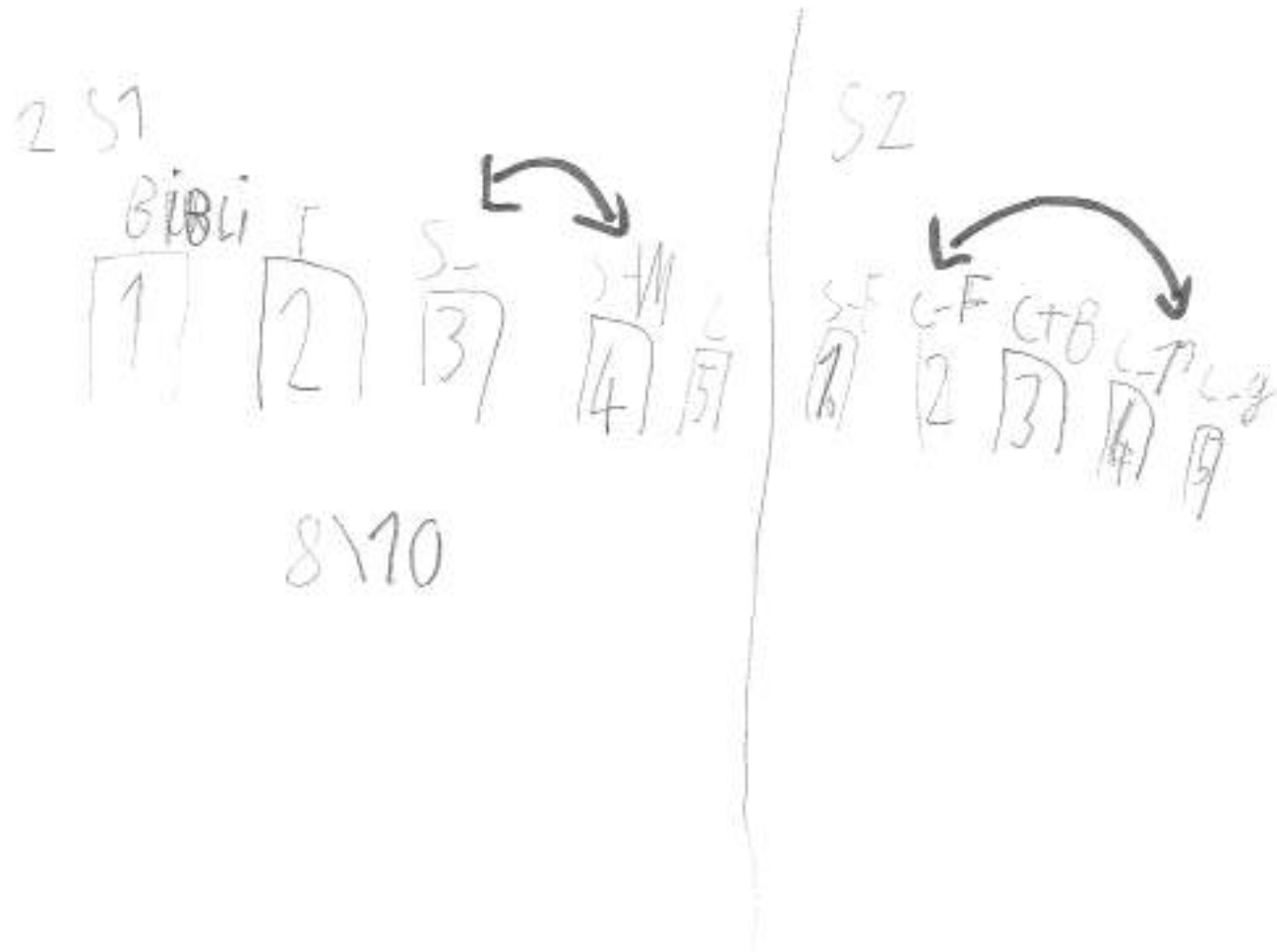
- Construire le concept de plan comme outil pour mémoriser un lieu
 - Je découvre la maison
 - Je prends des informations
 - Je vérifie que mes informations sont pertinentes
- Donner du sens au vocabulaire de l'espace
 - Deux élèves ont la maquette / deux élèves sont sur le logiciel
 - Les récepteurs posent des questions pour retrouver les pièces

Prise d'information

2^{ème} partie 10/10



Linéarisation de l'espace (main gauche)



Informations partielles

WC ←
bureau,

salon

salle à manger,

cuisine,

filles

garçon

parent

bain

↳
bébé

**REPÉRER DES
DÉPLACEMENTS ET DES
POSITIONS**

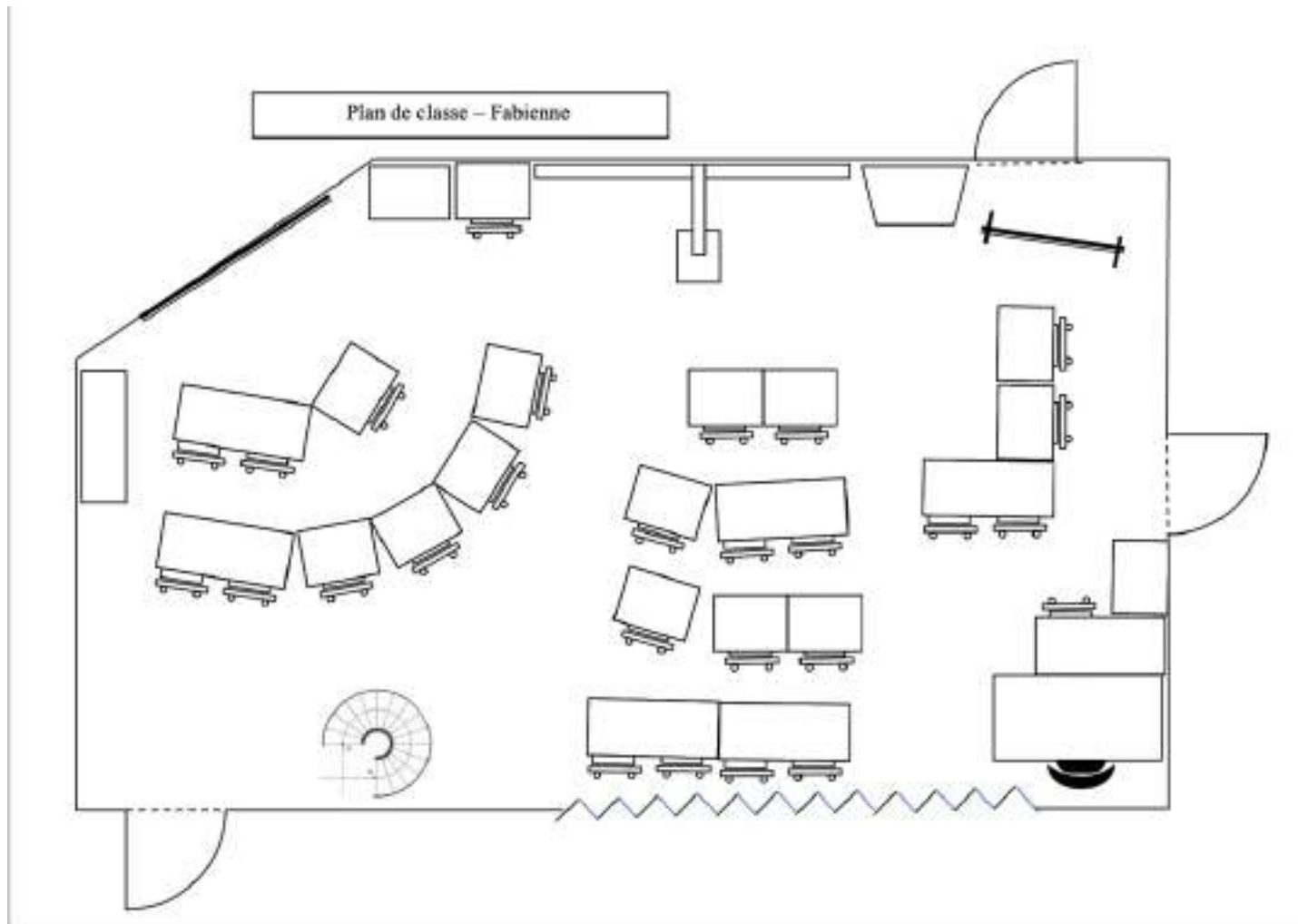
Vues de la place
hatier-clic.fr/ermelg908

ERMEL

Géométrie

Où était assis Arne ?

www.wooclap.com/VERSAILLES22



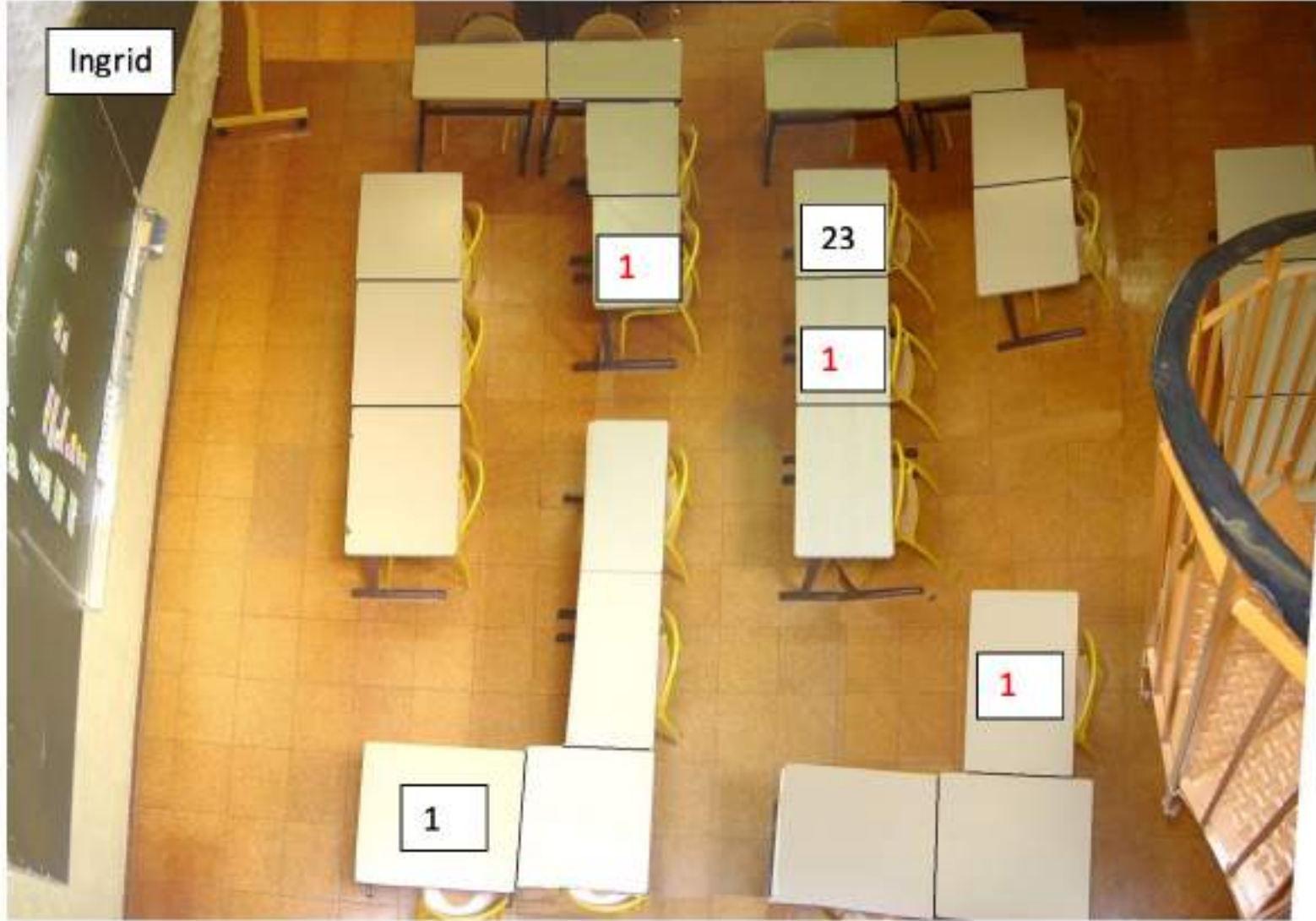
hatier-clic.fr/ermelg907

ERMEL

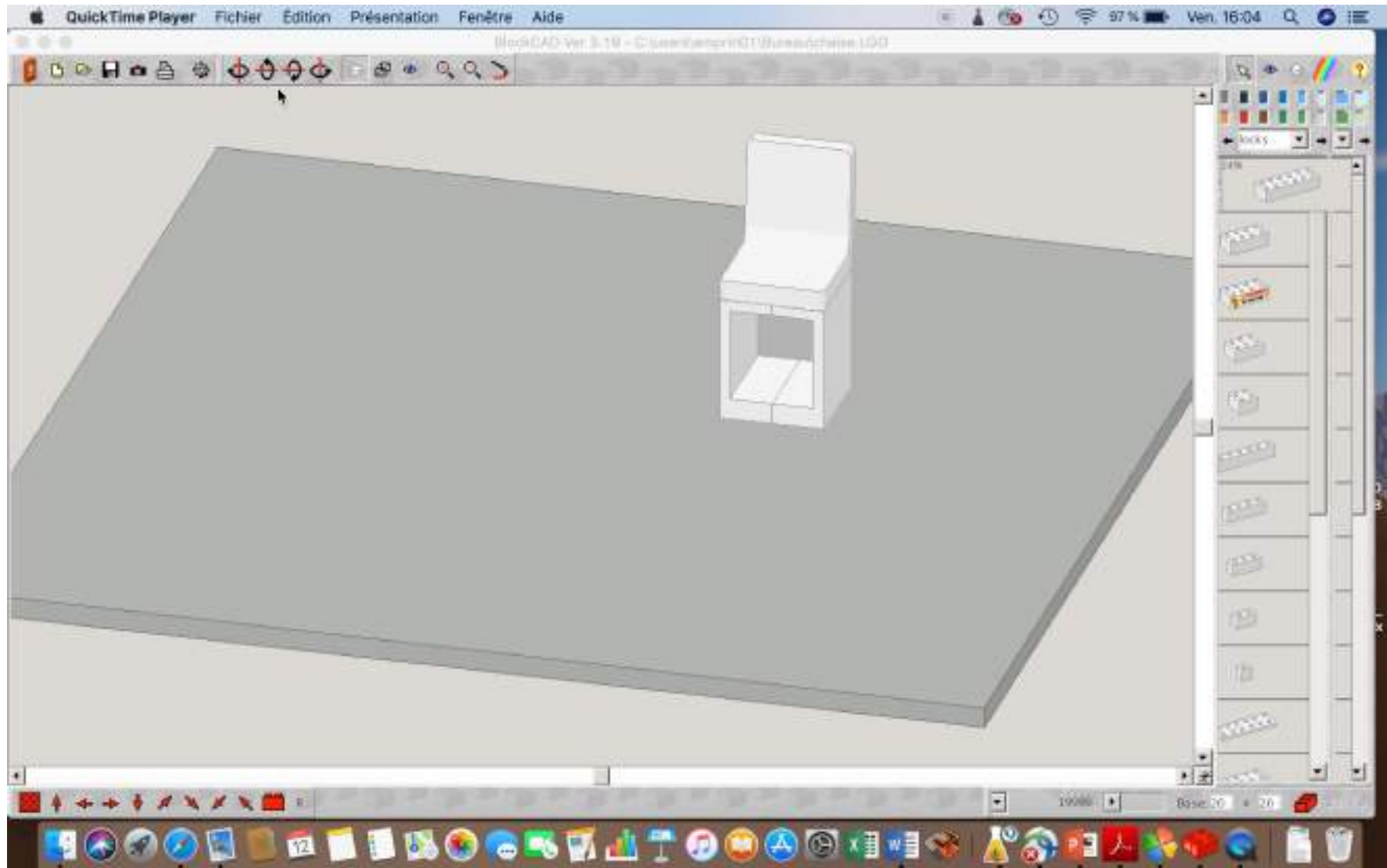
Géométrie

www.wooclap.com/VERSAILLES22

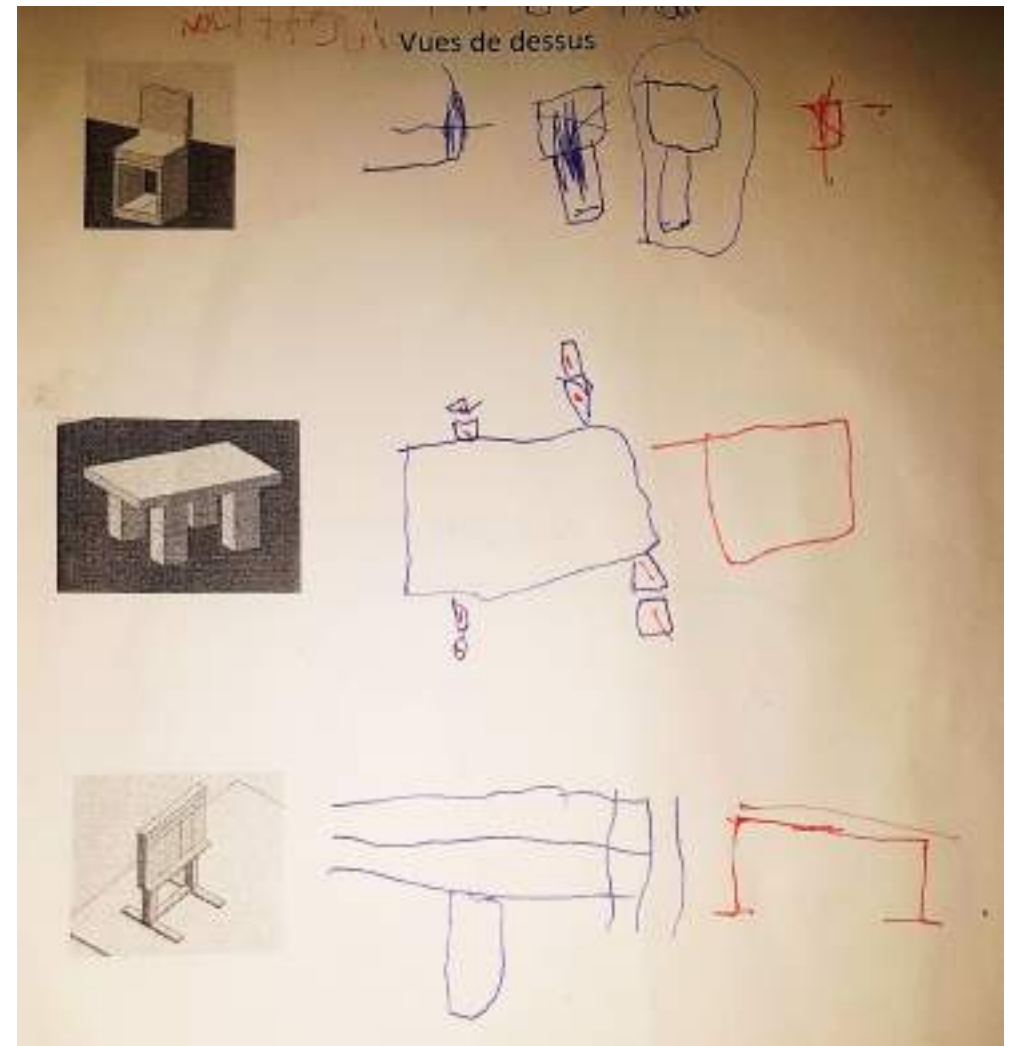
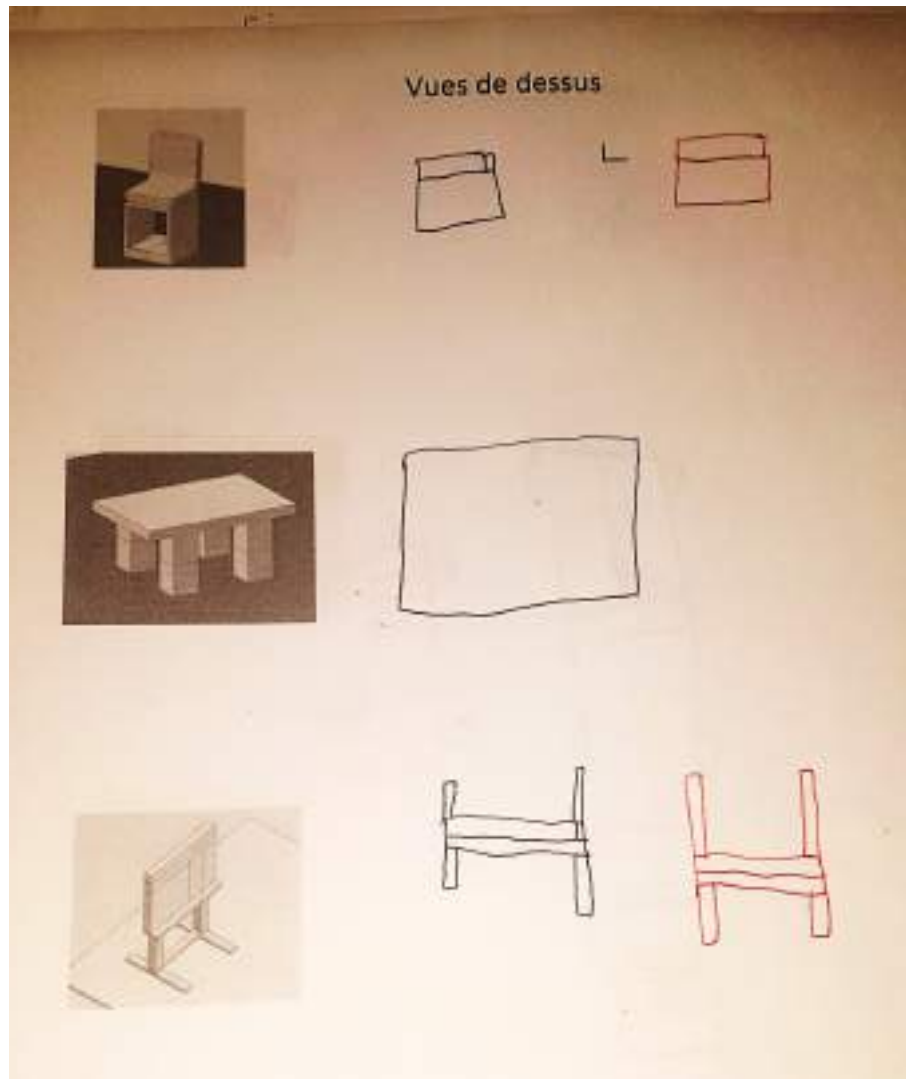




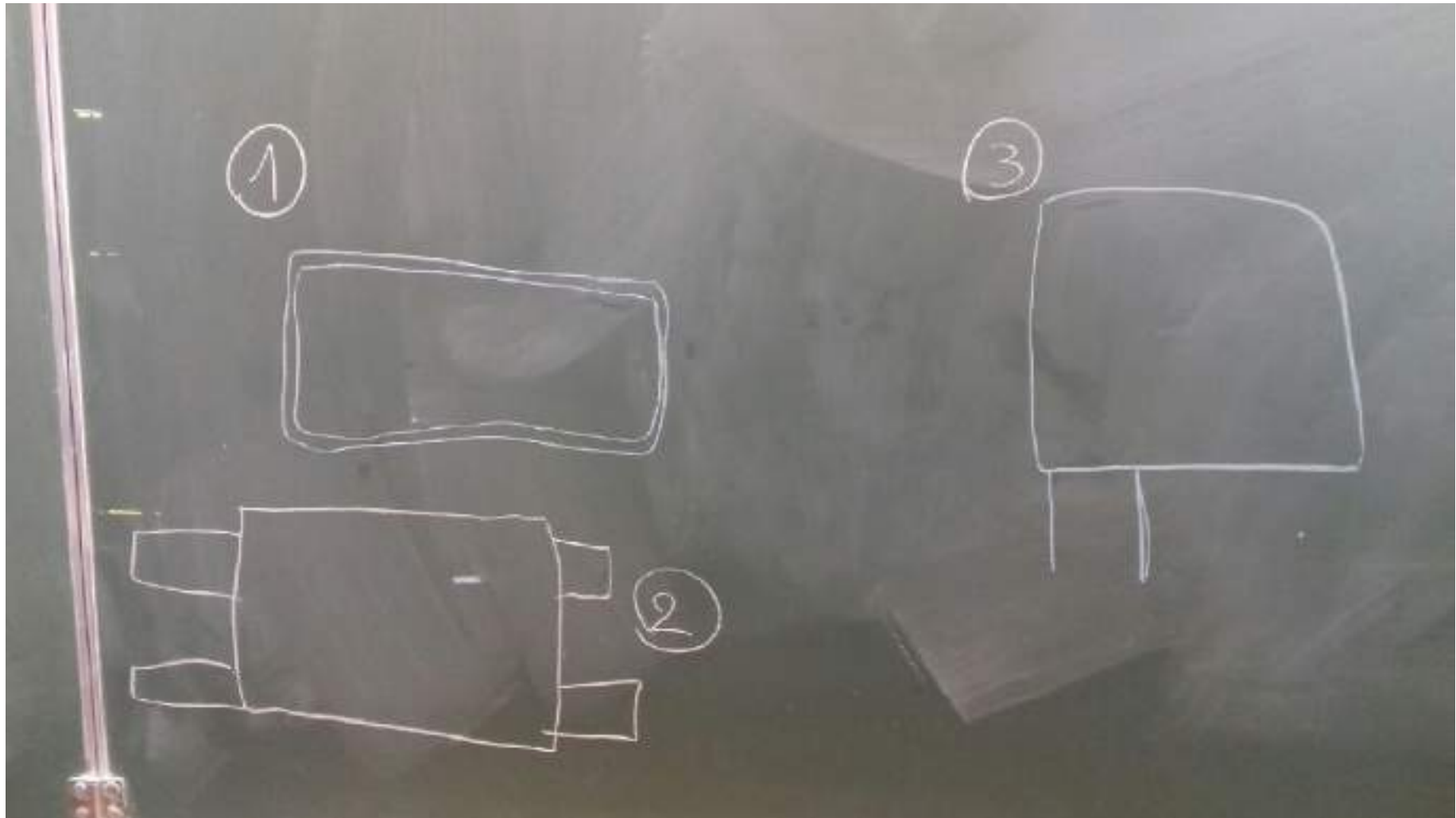
Passage au plan suite



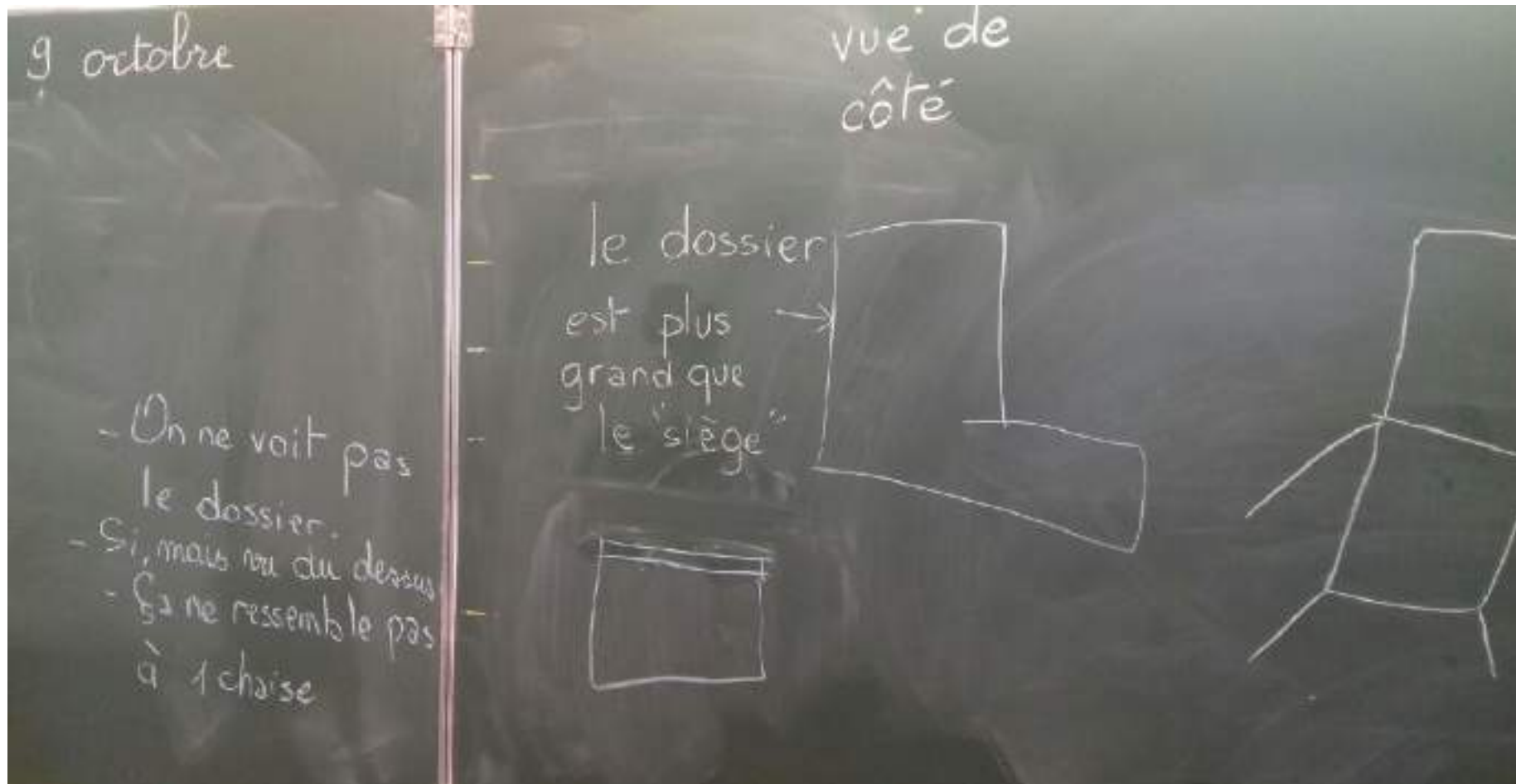
Production des élèves



Les traces discutées lors de la mise en commun



Mise en commun → trace



Mise en commun → trace



→ C'est une chaise
de la classe.

→ Vue de devant
un peu en hauteur

→ Il y a un problème
avec les pattes

REPÉRAGE

Votre analyse ?

**QUELLES DIFFICULTÉS
TRANSVERSALES ?**

Un exemple
<https://frama.link/RMCvid1>



Cases / noeuds

- Ne pas introduire de système de repère et laisser les élèves se rendre compte de l'importance de fixer un point d'origine et une orientation

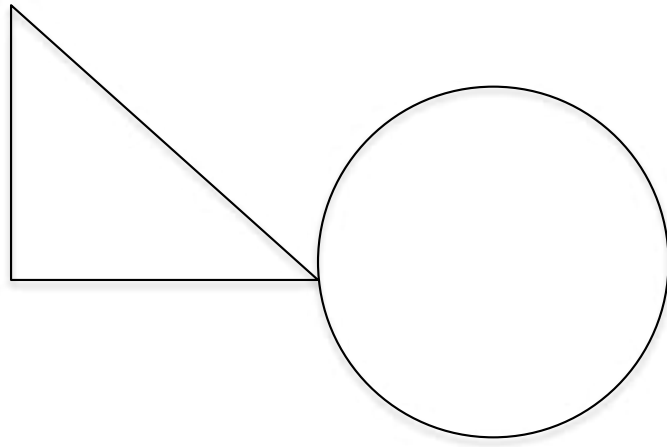
plan de jolieville

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							



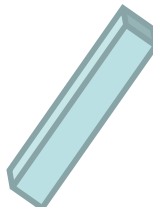
Communiquer des figure CM—6ème



Quelles problème ? Quelles connaissances des objets ?

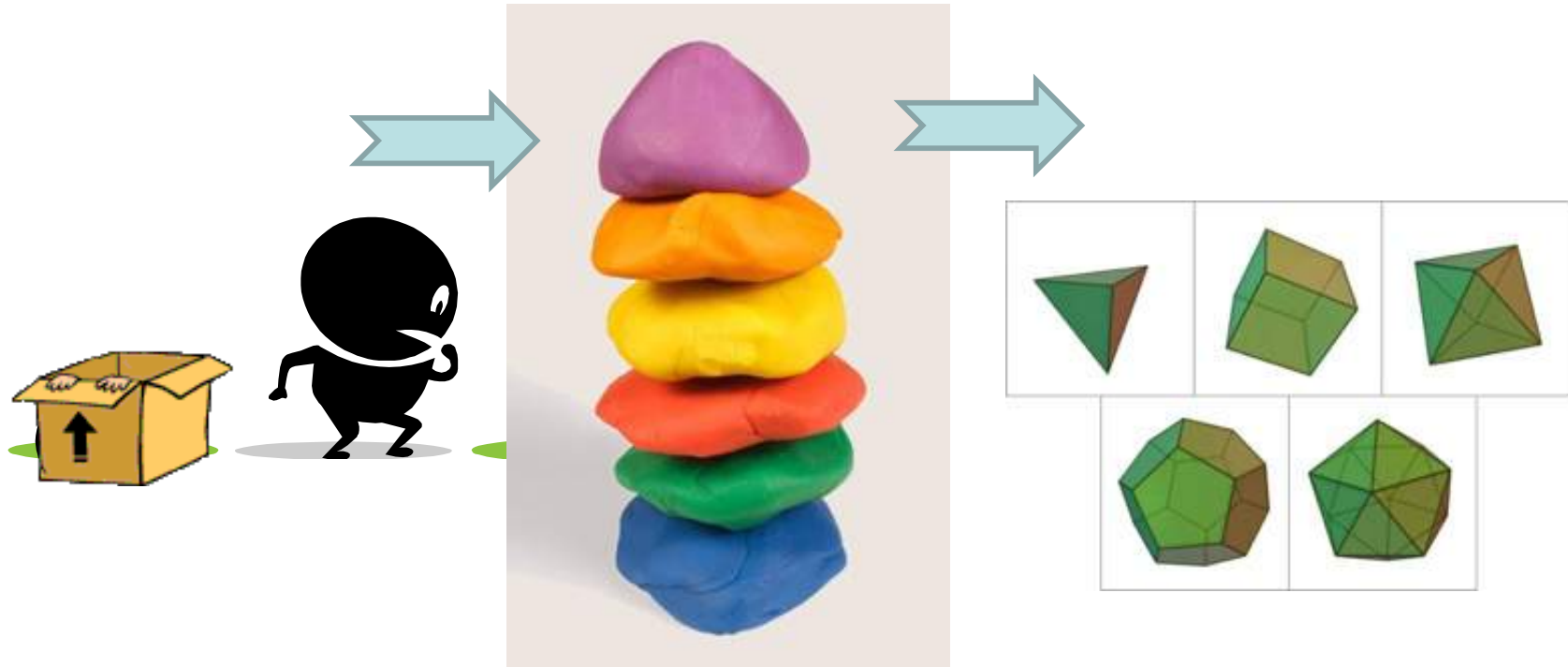
**QUELLES PROBLÈMES POUR
ENSEIGNER LES OBJETS ?**

Perception

Solide		I : 78%	d : 78%	b : 20%	C : 11%	H : 44%	F : 11%
							
Élève (MS)							
Elève 1	3/6						
Elève 2	2/6						
Elève 3	3/6						
Elève 4	2/6						
Elève 5	3/6						
Elève 6	2/6						
Elève 7	2/6						
Elève 8	4/6						
Elève 9	2/6						

Les potentialités des élèves

- Toucher / modeler / retrouver parmi un lot



Communication non verbale : mime



Communication verbale

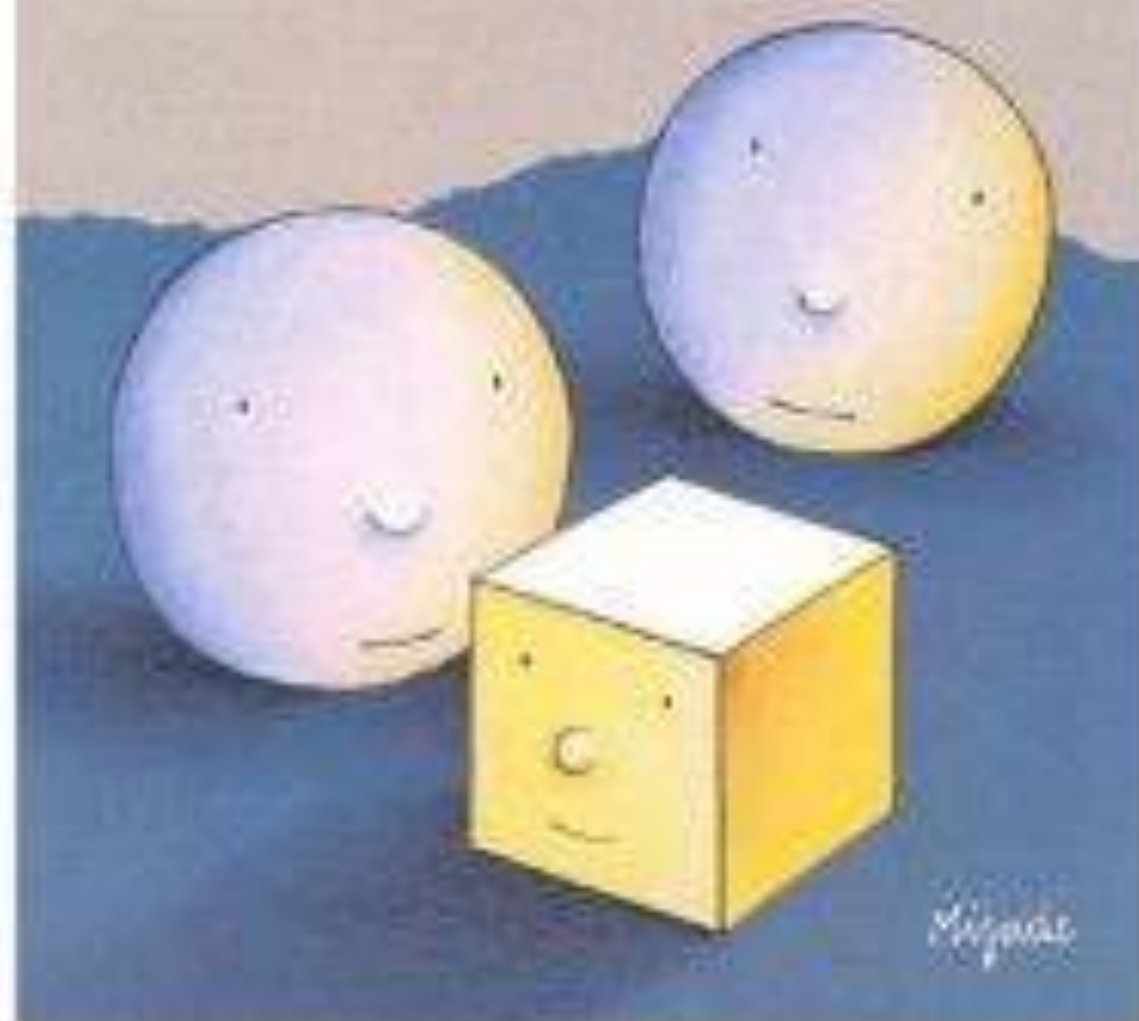


Modelage



Petit Cube chez les Tout Ronds

Christian Meiville & Josse Goffin



En animation

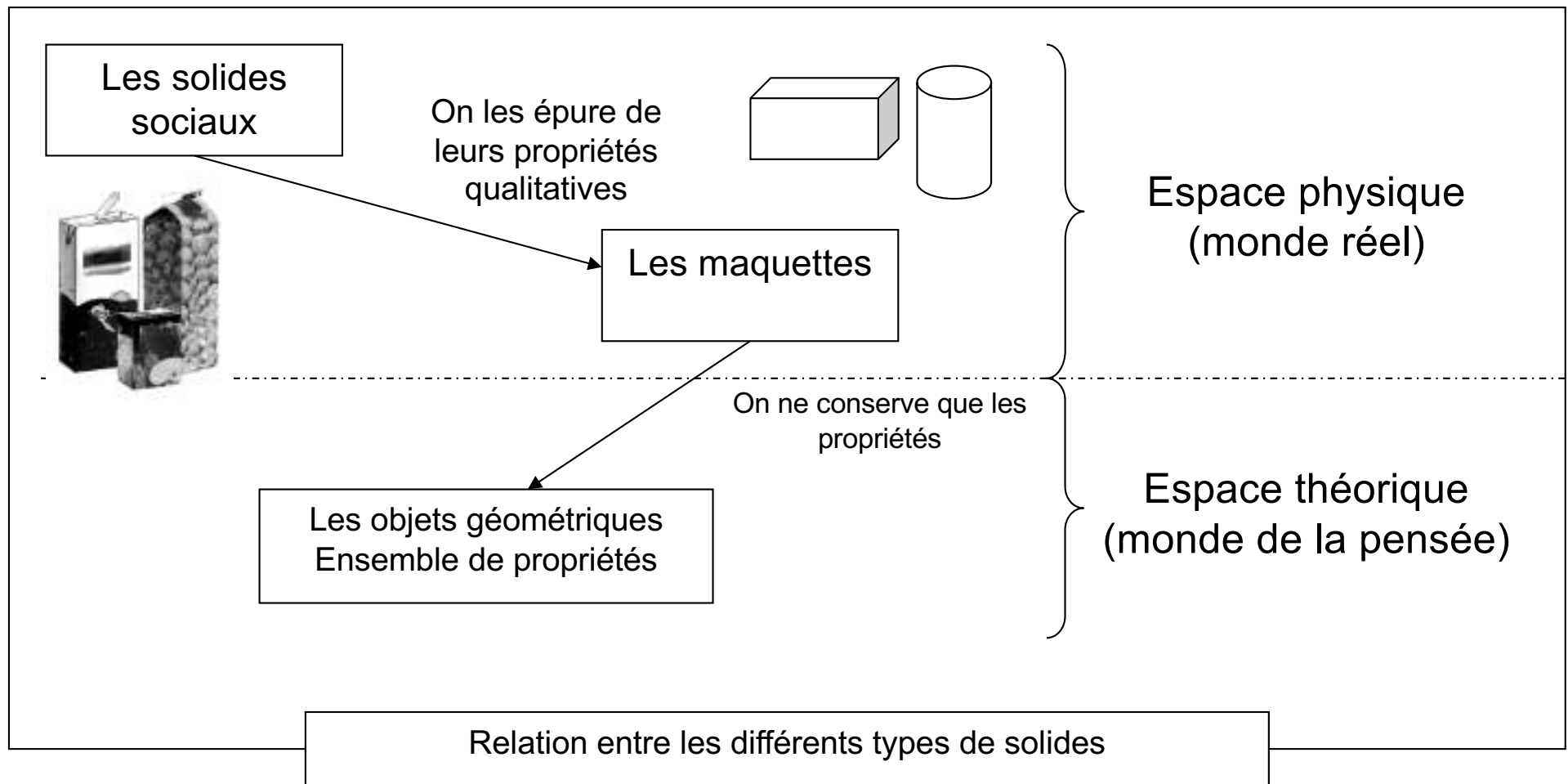
- http://www.rtbef.be/video/detail_histoire-petit-cube-chez-les-tout-ronds?id=1371053

rtbf.be

Mais

- Des objets proches peuvent être appelés cubes ou barre ou boîte... même si ce sont des pavés
- Une perception plus analogique qu'analytique

Quelques précisions, concernant le 3D:



Le rôle des empreintes

Les 7 solides différents



cube



pavé droit



pavé tronqué
ou prisme à base trapèze



prisme
à base triangulaire



cylindre



pont



demi-lune

Quelles sont ses empreintes ?

- www.wooclap.com/VERSAILLES22

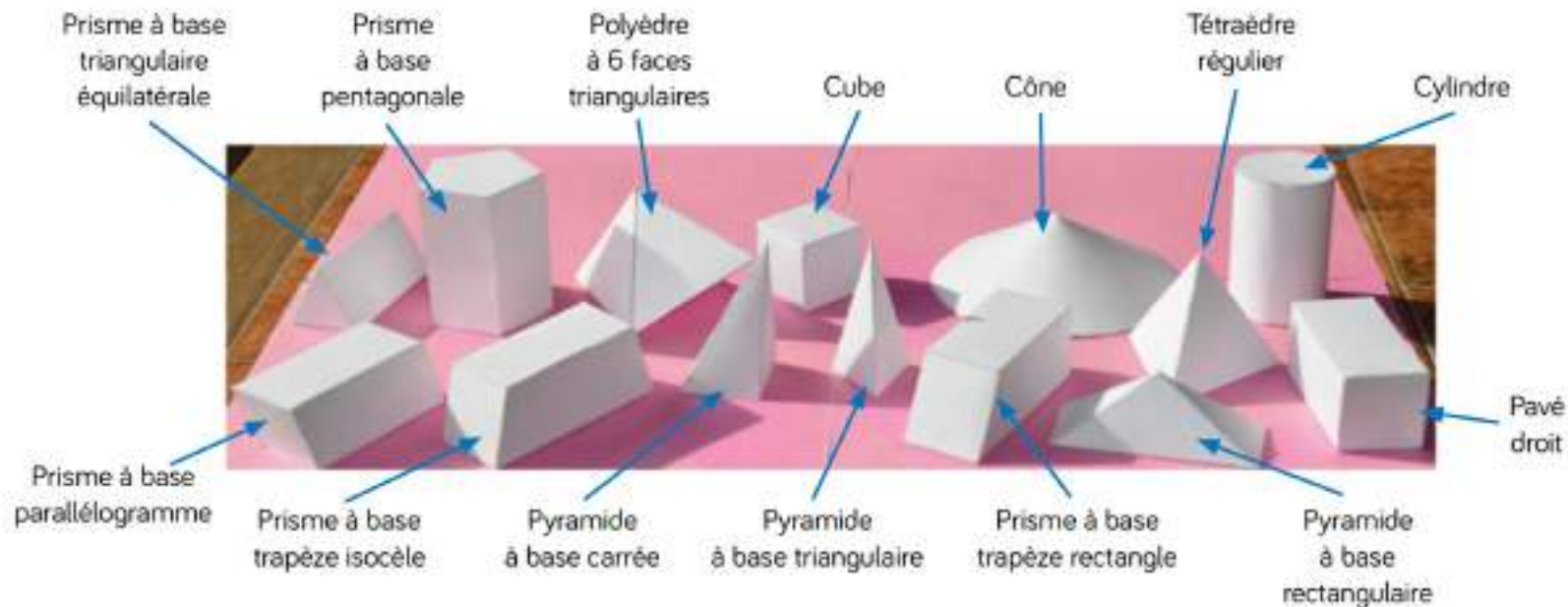


La situation « Identifier un solide » CP (novembre) tiré d'ERMEL Géométrie CP-CE1

La situation vise à faire mobiliser quelques propriétés liées uniquement à la forme d'un solide, par comparaison avec d'autres :

- en quoi deux solides ont des caractéristiques communes (faces triangulaires...);
- en quoi deux solides sont ou ne sont pas « pareils » (l'un a des arêtes parallèles, l'autre pas).

Choix des solides



Les solides doivent être indifférenciés du point de vue du matériau (même matière et même couleur)

Tous sauf deux sont des polyèdres (composés uniquement de faces planes) ; le cône et le cylindre, dans une certaine mesure, font figure d'intrus. Les polyèdres sont constitués en deux familles : les prismes et les pyramides.

La connaissance de ces termes n'est ni un préalable ni un objectif.

Les familles présentent des caractéristiques vraiment différentes.

Questions sur

LES ENJEUX DE LA SITUATION « IDENTIFIER UN SOLIDE »

Reconnaître un solide après vision (phase 1)

- L'ENSEIGNANTE : « Qui peut dire comment vous vous êtes souvenu que c'était celui-là ? »

Appel à un savoir (4^e procédure)

- PAULINE : « Je me suis souvenue du dessous (le rectangle). »

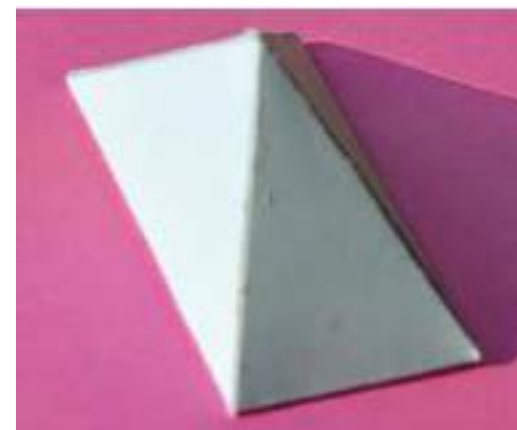
L'idée de s'intéresser à ce que l'on ne voit pas traite un obstacle fréquent dans l'identification des solides (ignorer la face cachée³), et constitue un des apports de cette situation.

Forme générale du solide (5^e procédure)

- LOUIS, en montrant successivement les quatre faces triangulaires : « Moi, je me suis rappelé que là, c'était petit ; là grand ; là, petit ; et là, grand. »
- MAIA : « Moi, je me suis souvenu de la petite pointe. »

Ressemblance avec un objet connu (1^{re} procédure)

- ADELINO : « Moi, je me suis dit que là (la partie située au-dessus de la base), ça fait comme une tour en sable, des briques qui ressemblent au sable, mais en fait c'est des grosses briques qui pèsent une tonne ; et du coup, j'ai vu dans un dessin animé que c'était pareil, C'était dans le désert ; il y avait des personnes qui faisaient une tour... »
- L'ENSEIGNANTE (en montrant le solide en question) : « Et ça, c'était quoi dans le désert ? »
- ADELINO : « C'était la pointe. »
- D'AUTRES ÉLÈVES, en chœur : « La pyramide !!! »



Reconnaître un solide après vision (phase 1)

Description des composantes du solide (3^e procédure)

: LOÈS compare les directions des deux faces en question :

: « Là, c'était penché... »

: « ...et là, ce n'était pas penché. »



Reconnaître un solide après toucher (phase 2)

Ressemblance avec un objet connu (1^{re} procédure)

- LOUIS (gestes pour s'aider à l'appui) : « C'est comme ça, le dernier bout de la fusée ; ...c'est un triangle en fait. »



Description des composantes du solide (3^e procédure)

- NOÉMIE et JOHANNA, enfin : « Il y a trois endroits avec des pics, deux endroits penchés et un endroit droit. »

Dénombrement des sommets ou des faces du solide (6^e procédure)

Ces mêmes élèves cherchent dans la collection le solide caché. Elles en prennent consécutivement plusieurs et les regardent attentivement : le cône, des pyramides. Au bout d'un moment, celle qui a exprimé ce qui précède se met à compter, avec son pouce, les sommets de pyramides, et en isole une (la pyramide à base carrée) en disant : « C'est lui. »

Forme générale du solide (5^e procédure)

Louis et Adelino pensent, eux, que c'est le tétraèdre régulier.

- L'ENSEIGNANTE : « Pourquoi c'est celui-là ? »

- ADELINO : « Parce qu'on a senti une pointe ici, une pointe ici... ».

- LOUIS, de son côté, prend le tétraèdre en mains pour en compter les faces : « J'ai fait un, deux, trois, et du coup, il y en avait un dessous qui était tout plat (la dernière face)... »



- « ...Et pour le différencier avec lui... (il prend de sa main droite le tétraèdre irrégulier – solide de gauche sur la photo ci-contre – et l'entoure de ses deux mains pour en évaluer la grosseur)



- ...j'ai regardé la taille : lui, il est petit, et lui (celui de sa main gauche), il est gros. » Donc c'est ce dernier la solution.

Mise en commun

Qu'est-ce qu'il faut dire à son co-équipier pour qu'il trouve ce solide du premier coup ?

- « Il a 5 faces. »
- « Il ne faut pas oublier la face de dessous quand il est posé dessus. »
- « Il a 5 sommets. »
- « Il a 8 arêtes. »
- « Il a 4 faces triangles et 1 face carrée. »
- « Quand on le pose sur la face carrée, il a une arête droite et d'autres arêtes penchées. »
- « C'est une pyramide. »

Langage ?

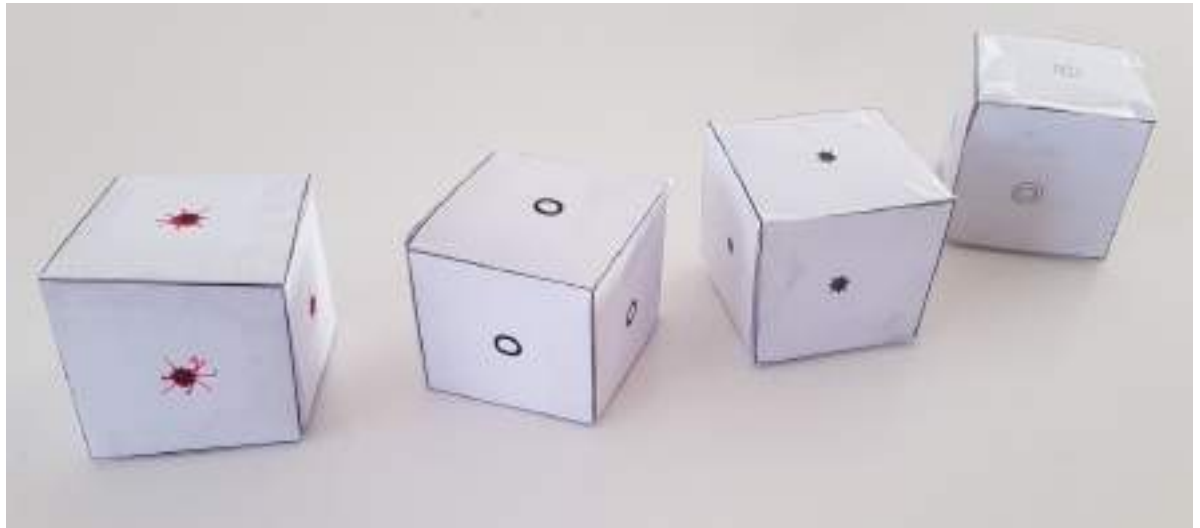
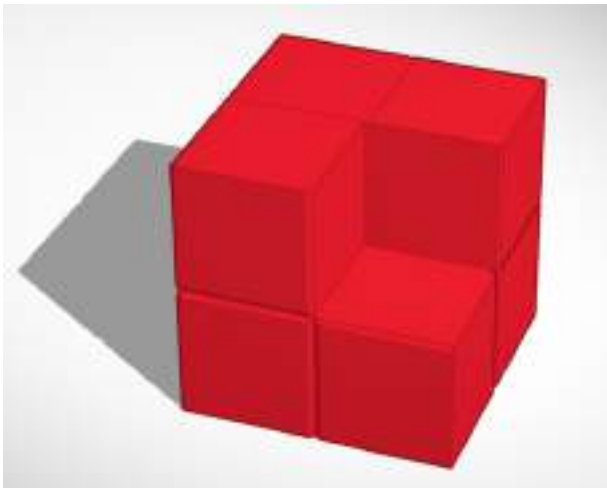
- Si les élèves parlent de « pointes » (sommets), « bords » (arêtes) ou « côtés » (faces) ?

→ l'enseignant favorise l'emploi des termes exacts.

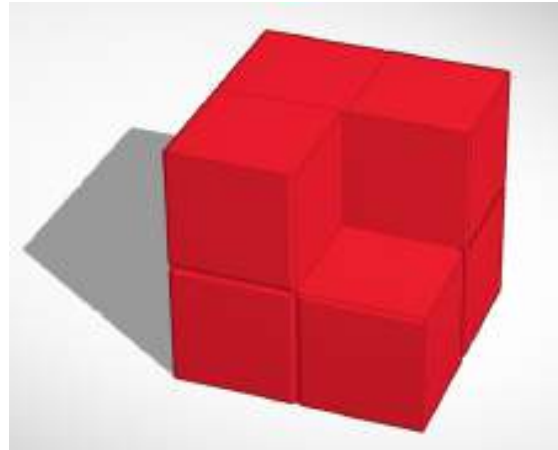
« il prend sens pour les élèves, et que ceux-ci soient progressivement encouragés à l'utiliser. » (BO)

Identifier les propriétés du cube

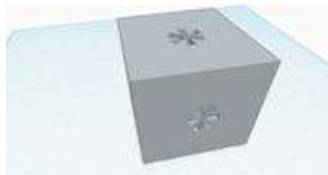
- Identifier l'objet qui permet de compléter le cube:



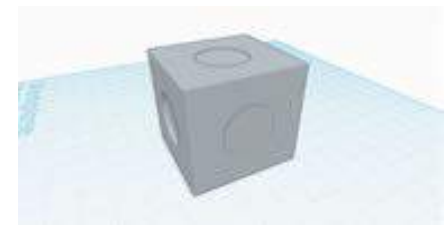
CUBE ET



QUASI-CUBES



un prisme droit ayant
pour base un
quadrilatère



un pavé droit,



un cube



Un solide ayant un seul
trièdre rectangle

Compréhension des contraintes

<https://frama.link/cubequasi1>

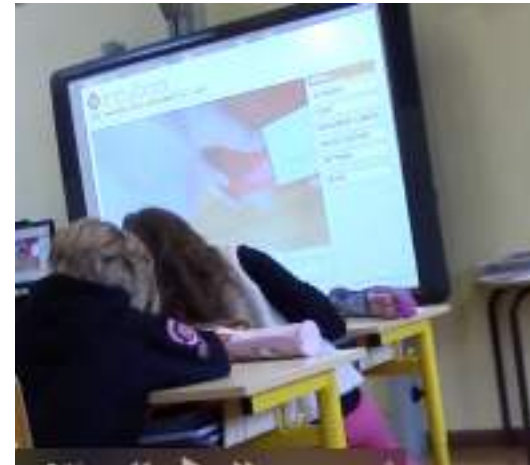


Recherche

<https://frama.link/cubequasi2>

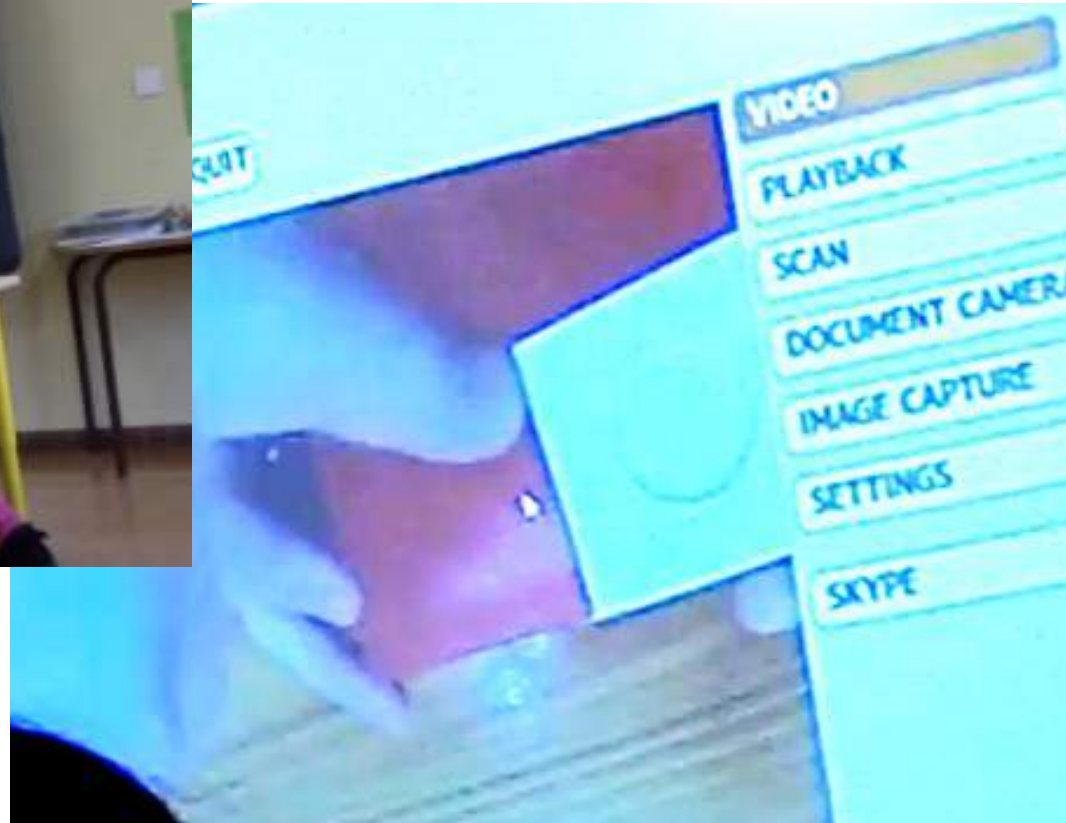
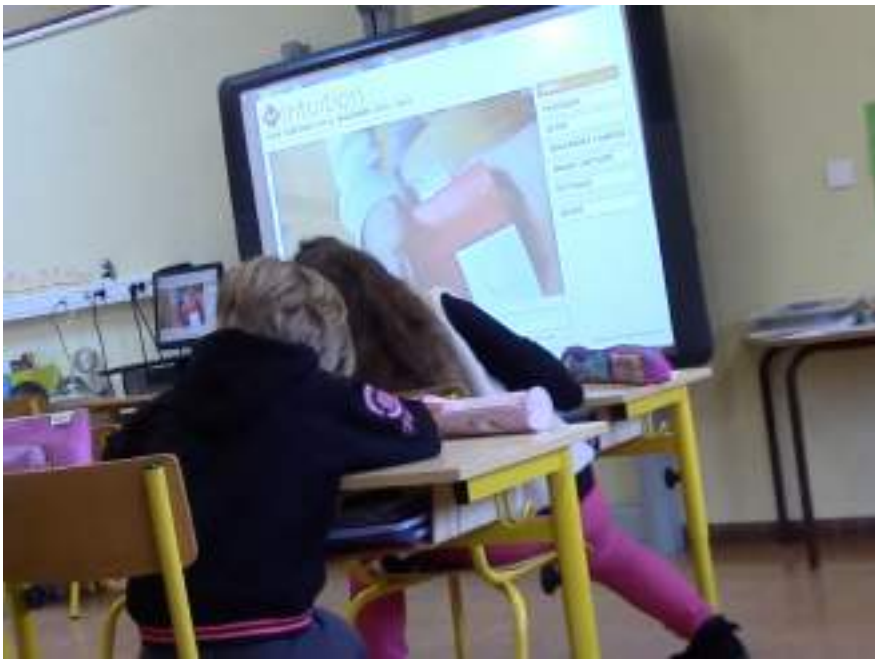


Comparer les objets deux à deux



Trouver des arguments

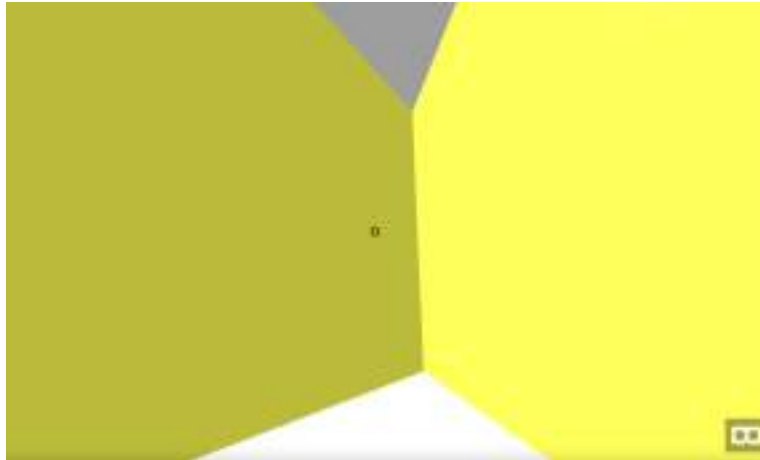
- Vérification pratique en dernier lieu...



vers quelle définition du cube ?

- www.wooclap.com/VERSAILLES22

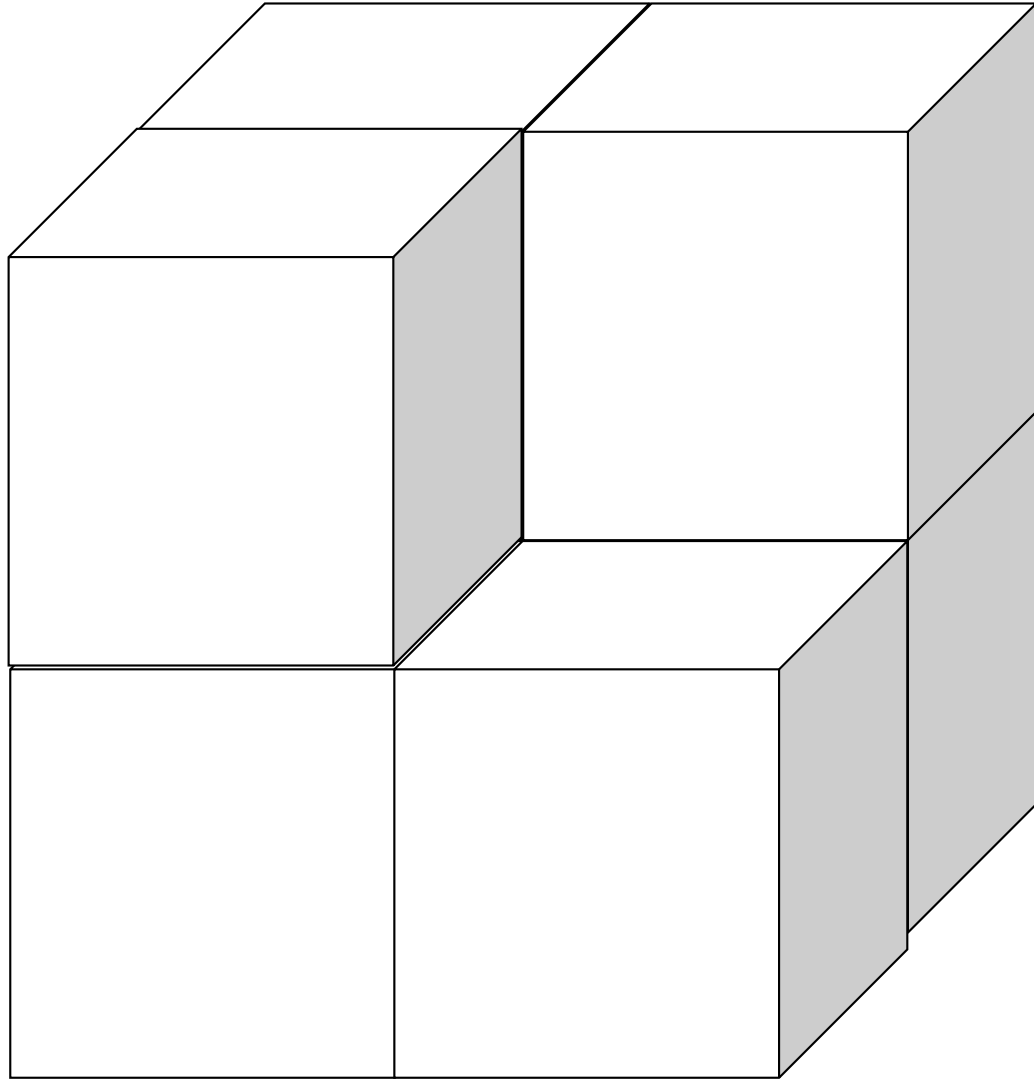
Vue de l'intérieur

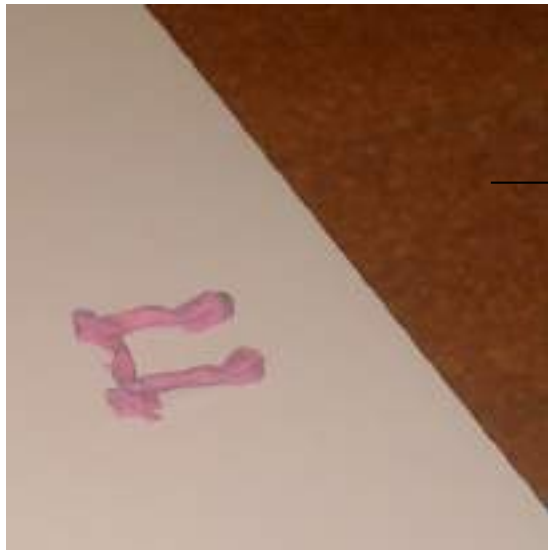


<https://s.42l.fr/Solides>



CP : version pâte à modeler





**Construction
d'un carré**



**Construction d'un carré,
rempli pour utiliser
toute la pâte**



**Construction d'un
cube. Avec plus ou
moins de précision**

Construction d'un cylindre, et invalidation par assemblage



Construction d'un carré et symbolisation du dé

Verbalisations des élèves après reprise

- **Ce qu'il faut faire :**
 - Je sens la forme avec les deux mains
 - Il faut bien toucher les bords (ou les pointes)
 - Il faut bien toucher ce qui est plat
 - Il faut bien se souvenir
- **Quels sont les problèmes ?**
 - **Confusion entre cube et pyramide**
 - Je n'ai pas bien senti les pointes et autour
 - **Confusion entre pyramide à base carrée et tétraèdre**
 - Je n'ai pas bien senti 3 je croyais qu'il y avait 4 bords.
 - **Confusion pavé / cube**
 - Je n'ai pas bien senti que ce n'était pas la même longueur

CP : un Cube à Sion, le bilan

Verbalisation des élèves lors de la mise en commun : « Comment faire pour faire un solide »

Il faut faire une forme

Il ne faut pas de boudins

Les formes ne sont pas aplaties

On doit pouvoir le mettre debout et le porter (si besoin)

On avait été obligé d'expliquer à ceux qui n'y arrivaient pas comment faire le cube.

On a fait une boule, et on l'aplatit à gauche et à droite, devant derrière (avec les gestes) et on tape le dessus sur la table pour finir et ça fait les six côtés.

Type de solide	Nombre
Carré en boudins	3
Carré en boudins rempli	1
Cylindre	1
Dé	1
Cube imparfait	8
Cube très proche	8

Un exemple de situation de communication au CE2

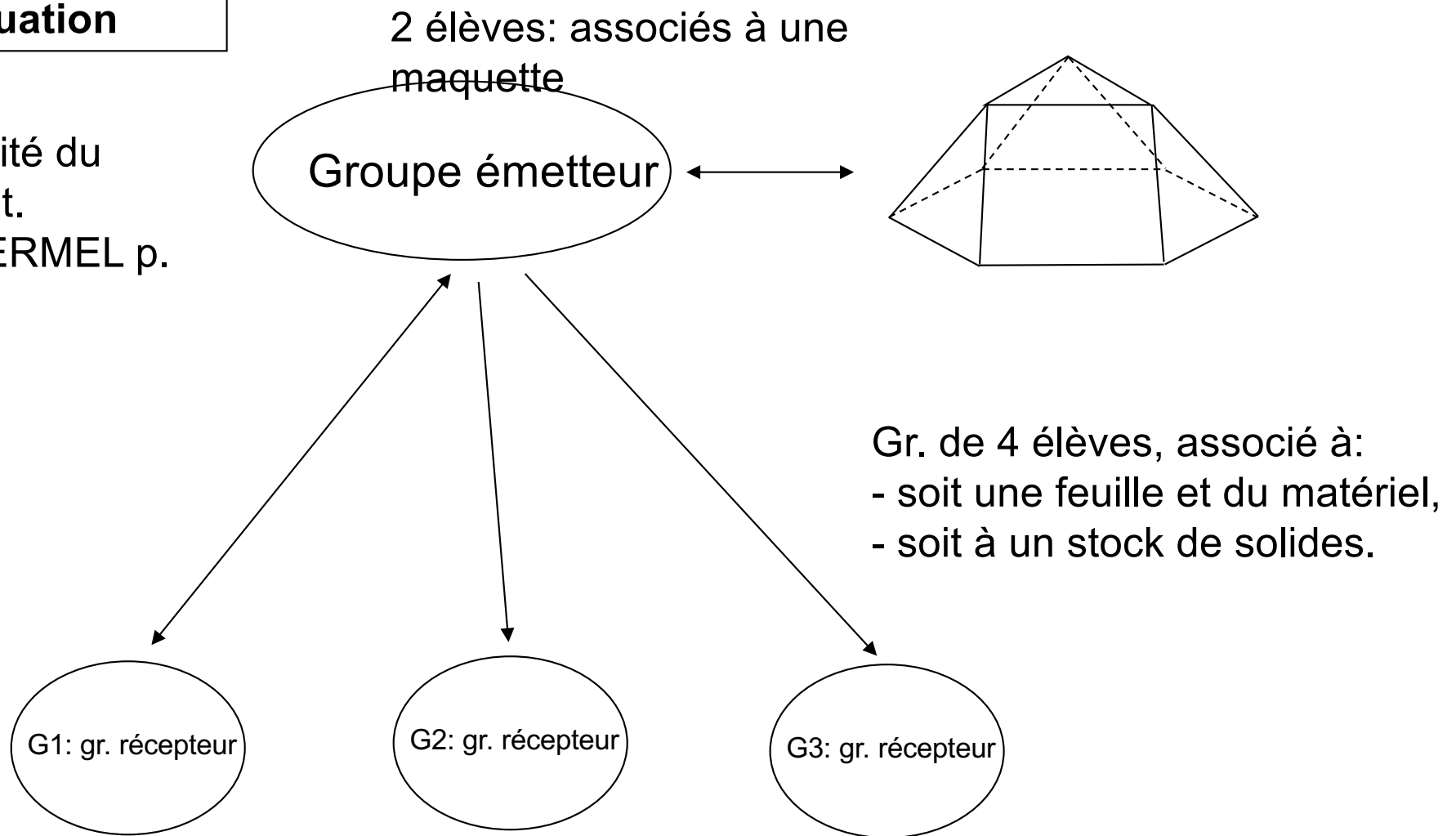
- Consigne et phase de recherche
 - Analyser les variables de la situation
- Phase de questions
 - Classer les questions des élèves
 - Identifier ce qui est en jeu dans les phases d'échanges
- Vérification, validation, mise en commun
 - Quelle est la trace écrite ?

Consigne et travail des élèves



La situation

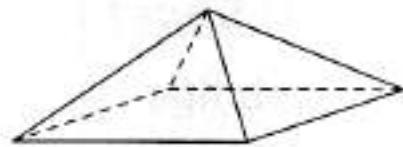
L'activité du portrait.
(Voir ERMEL p. 479)



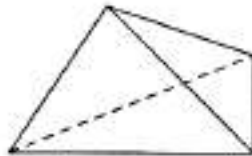
L'enjeu: en posant des questions fermées au gr. récepteur, chaque gr. récepteur doit:

- soit reconnaître le solide dans le stock.
- soit le construire avec du matériel (polydron ou pailles)...

Variable : le lot de solides (*tous les groupes ont le même*):



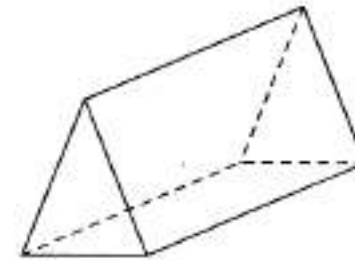
Pyramide à base rectangulaire et 4 triangles isocèles (code a).



Pyramide à base triangle équilatéral et 3 triangles isocèles (code d).

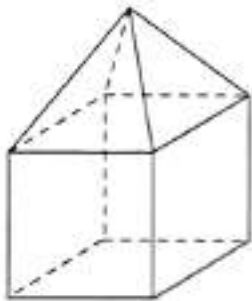


Hexaèdre avec 6 triangles équilatéraux (code t).

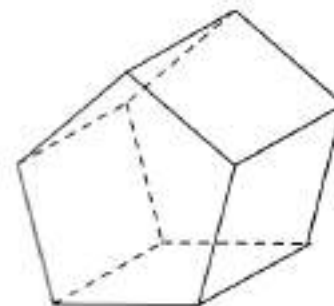


Prisme droit à base triangle isocèle (code j).

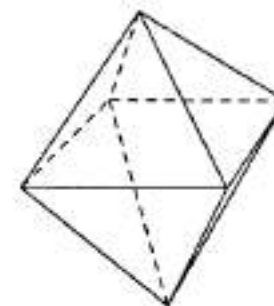
Phase 1 : une pyramide par binôme



Cube et pyramide, avec une pyramide régulière à base carrée et un cube (code u).



Prisme droit à base pentagonale. 5 carrés et 2 pentagones réguliers (code m).



Octaèdre avec des triangles équilatéraux (code r).

Le vecteur de la communication

- ICI : Question fermées
- Dessin, questions ouvertes..
- Mimes, modelages

Communication



Les différents types de questions

- Méthaphores / vocabulaire usuel
 - ça ressemble à une maison
- Vocabulaire pseudo géométrique
 - C'est un losange
 - Est-ce qu'il a un sommet principal?
- Vocabulaire géométrique
 - Combien de faces ?
 - Au moins ? Exactement ? Plus de?

Validation mise en commun



vers une nouvelle définition des
objets 3D

Institutionnalisation

- Le langage non géométrique est disqualifié car non partagé et ne permettant pas de trouver de façon fiable (sauf sommet principal peut-être)
 - On connaît un polyèdre en connaissant :
 - Nombre de faces
 - Nature des faces
 - Nombre de sommets
 - Nombre d'arrêtes
- Rq pour les étudiants : pour les polyèdres (sans trous) : formule d'Euler : $f - a + s = 2$

conclusion

- Cycle 1 : repérer les singularités, s'abstraire des propriétés qualitatives
- Cycle 2 : repérer les propriétés spatiales et les interpréter géométriquement (cube quasi cube)
- Cycle 3 : caractériser les objets par des informations géométrique, analytiques

Question des ressources



ET POUR LES OBJETS 2D ?

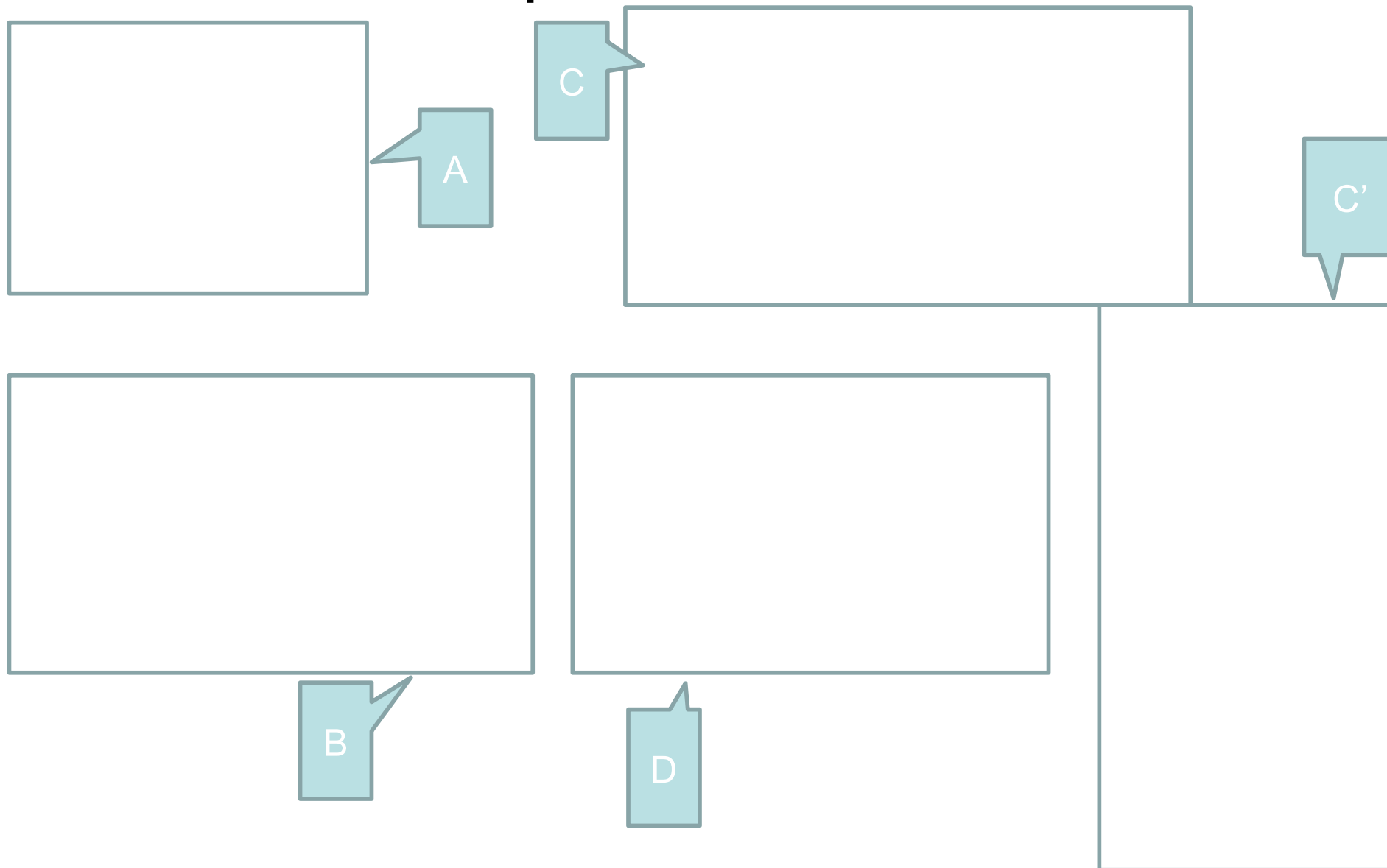
Un petit test

- www.wooclap.com/VERSAILLES22
- Fermez les yeux
pensez à un
rectangle



Lequel est-ce ?

www.wooclap.com/VERSAILLES22

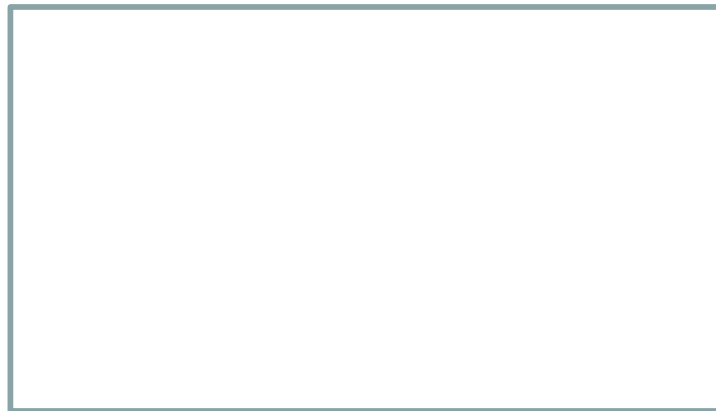


Lequel est-ce ?



$\frac{4}{3}$

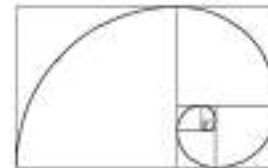
1,9



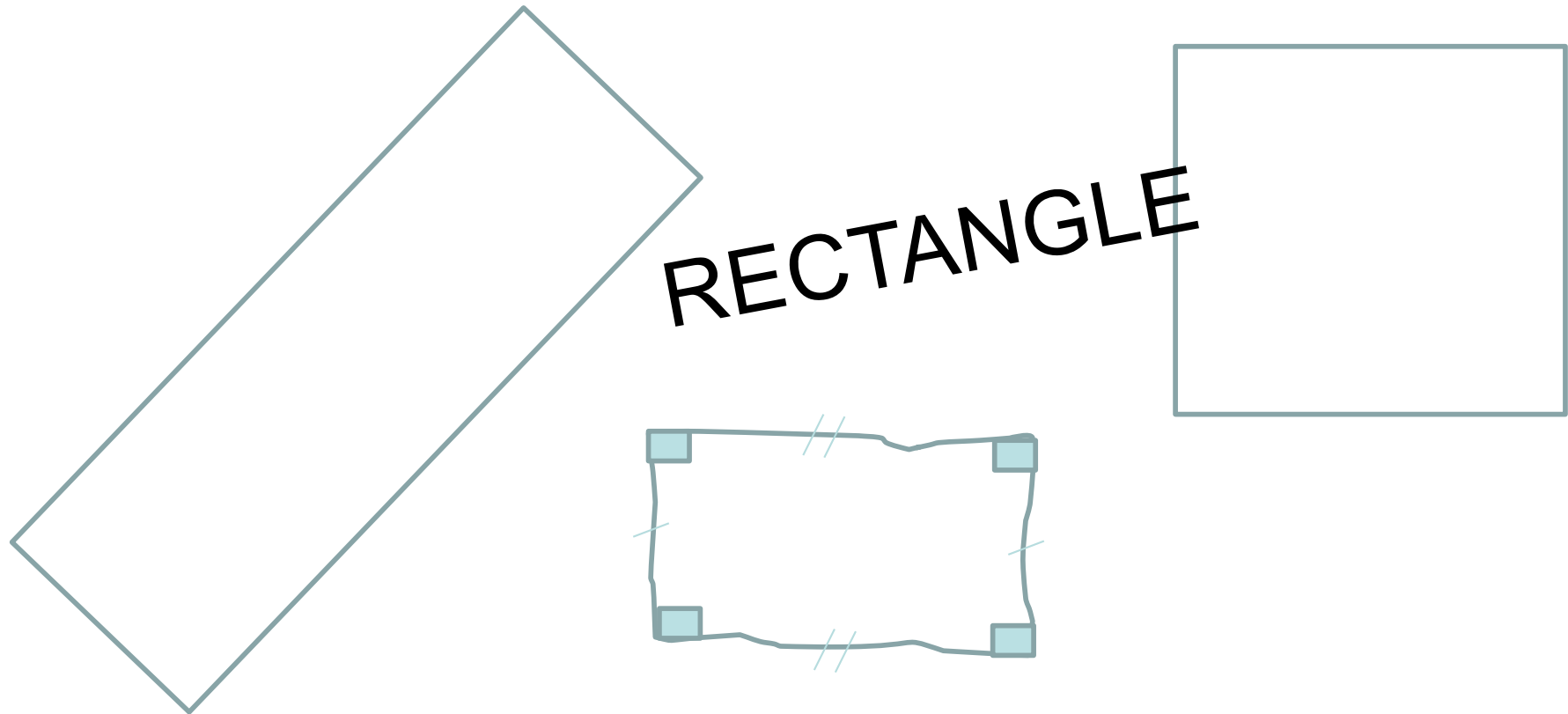
$\frac{16}{9}$

φ

$$\frac{1 + \sqrt{5}}{2}$$



Mais pas, ou peu...



LA RECONNAISSANCE DES FIGURES GEOMETRIQUES PLANES PAR
LES ENFANTS DE 5 ANS

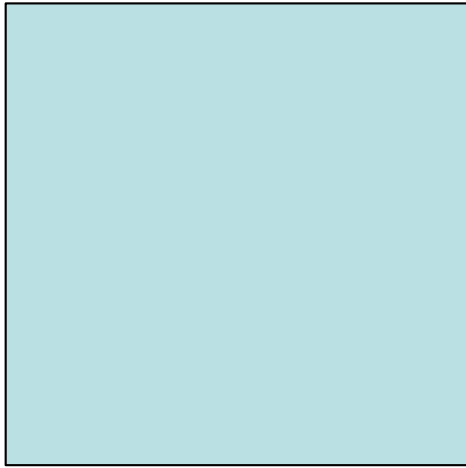
Laetitia PINET, Edouard GENTAZ (2008)

<http://webcom.upmf-grenoble.fr/LPNC/LpncPerso/Permanents/EGentaz/web/>

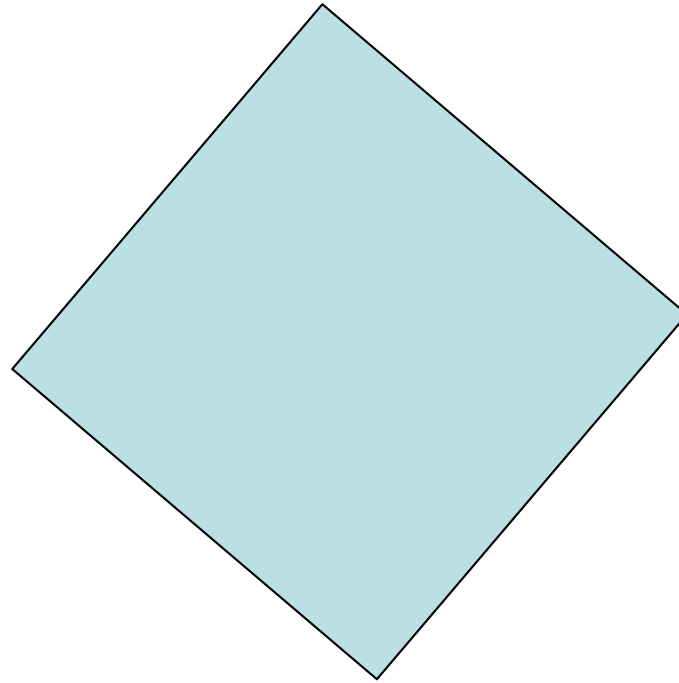
Qu'est-ce que faire de la géométrie ?

- L'exemple de Friday...

Éviter Friday en géométrie



Carré



losange

Le lien: référent – signifié - signifiant

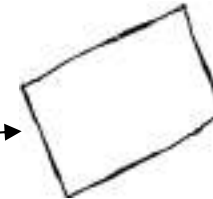
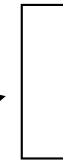
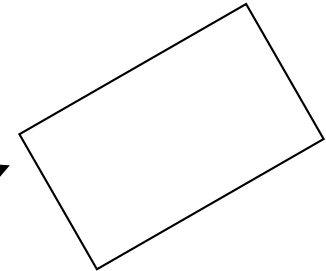


Référent théorique :

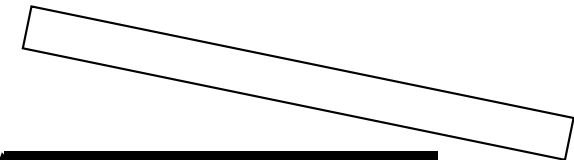
objet théorique (ou idéal)
de la géométrie
euclidienne :

Un exemple : Le
rectangle

Signifié : La **figure géométrique** : c'est justement le lien entre le référent et tous les dessins possibles. Lien que se construit le sujet au cours de son apprentissage...



Dessin
« à
main
levée »



Un cabri-rectangle

Signifiant : Tous **les dessins** possibles, dans tous les espaces graphiques possibles (en particulier, l'écran d'ordinateur .
Un dessin précis est aussi appelé **épure**

Premières conclusions

- Mettre un nom sur un dessin n'est pas suffisant
- Il faut se méfier des « figures prototypiques »
- Mais alors quelle définition donner aux concepts ?

Les figures 2D

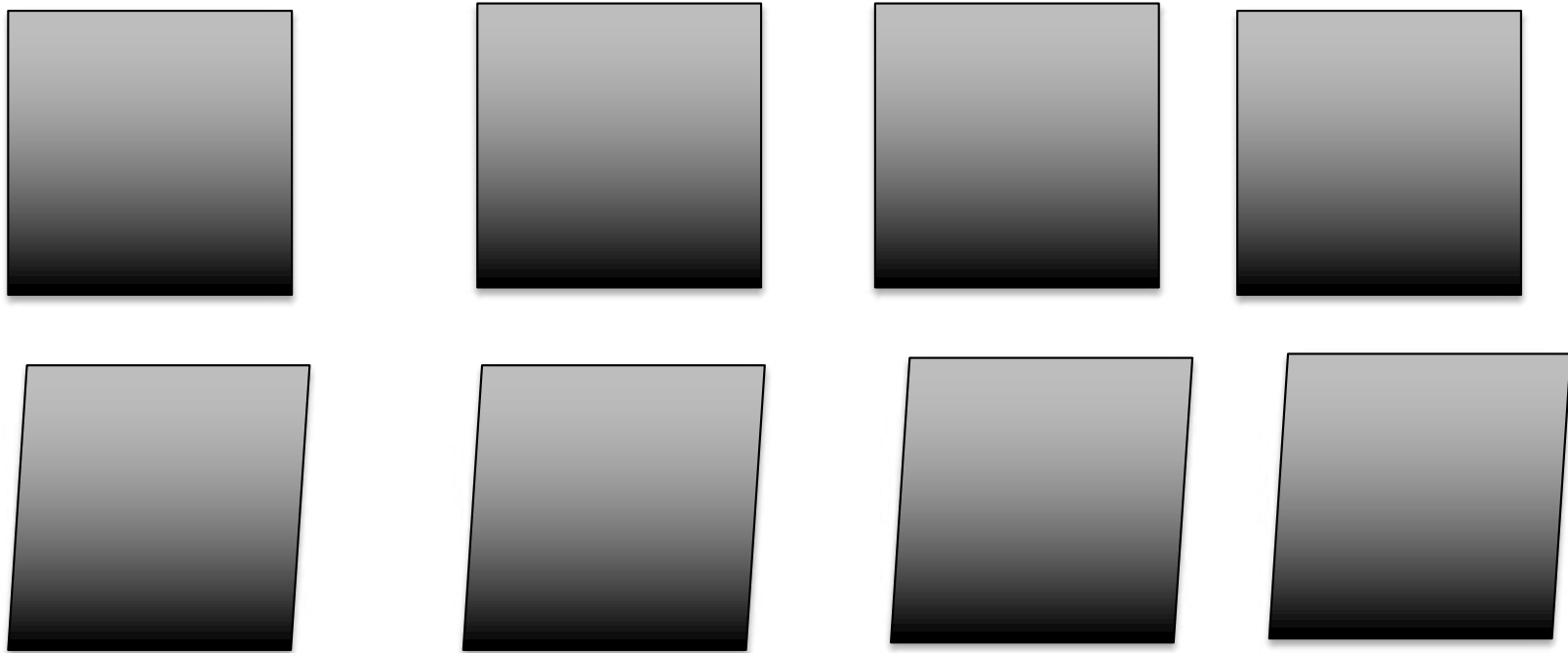
- Des solides
- Les faces des solides



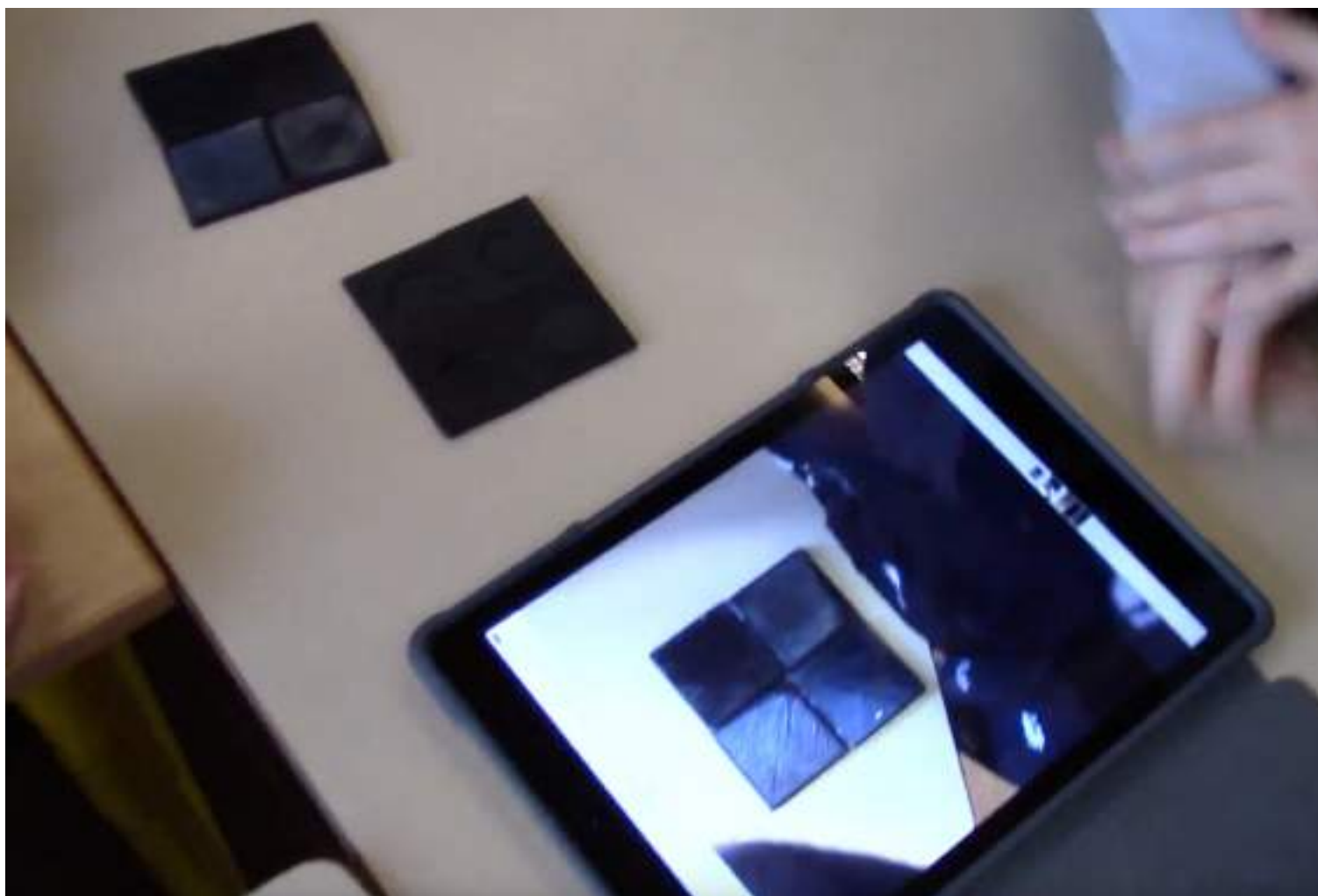
Empreintes



Carré et quasi carré

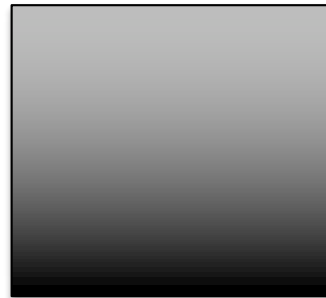
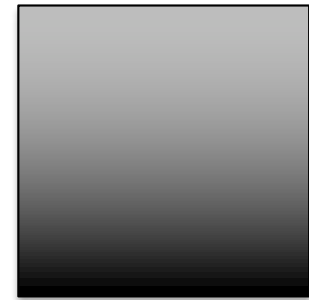
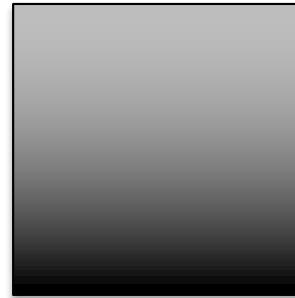
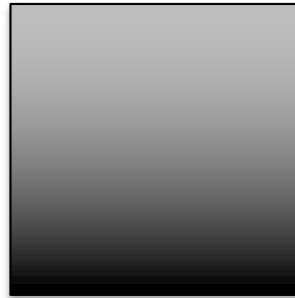
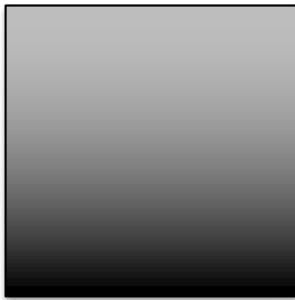


- Faire un assemblage sans trou de 4 objets



Plusieur problèmes à poser ?

- faire la ligne la plus longue



- mura mazon mura kithen prorden

1



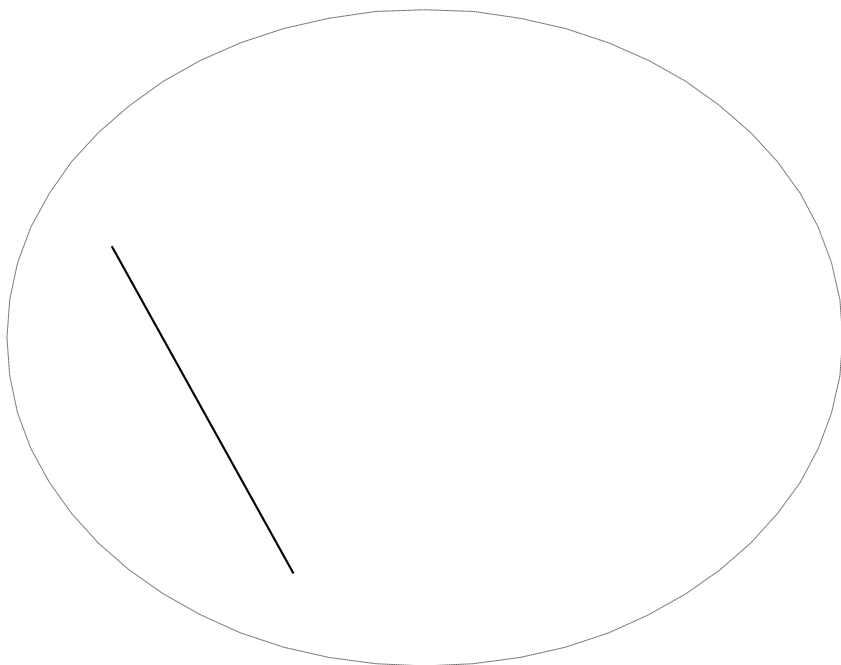
Marceau ribbon



Phase 2 : Alignement de carrés et de rectangles



Phase 3 : Tracer un carré



Quelle définition du carré ?

- www.wooclap.com/VERSAILLES22

La question des tracés

Tiré de Conférence COPIRELEM EPINAL 2017

Argaut, Douaire, Emprin

LES OBJETS 2D

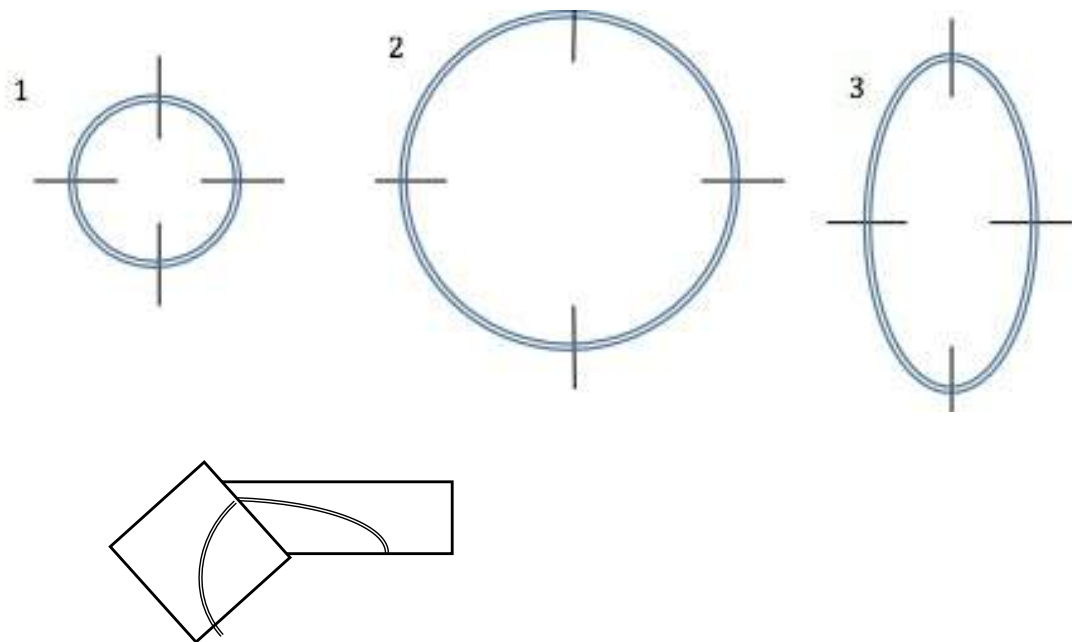
- Un de nos objectifs est que les élèves dépassent la perception globale d'une figure et développent l'analyse de ses composantes.
- Quels apprentissages peuvent être développés en s'appuyant sur la perception de la régularité des figures et contribuer à l'approche de propriétés géométriques?

expérimentation (2013 -2015) Des tracés pour raisonner

Tire de la conférence COPIRELEM Argaud, Douaire, Emprin

Figures courbes

- L'expérimentation concerne les procédures (graphiques, gestes, discours ...) que peuvent développer des élèves de 7 ans pour distinguer des cercles, des ellipses et d'autres formes arrondies.
- Les élèves ont à constituer différentes formes courbes à partir de quatre quartiers d'un petit cercle, d'un grand cercle ou d'une ellipse.



Illustration



Quelques résultats

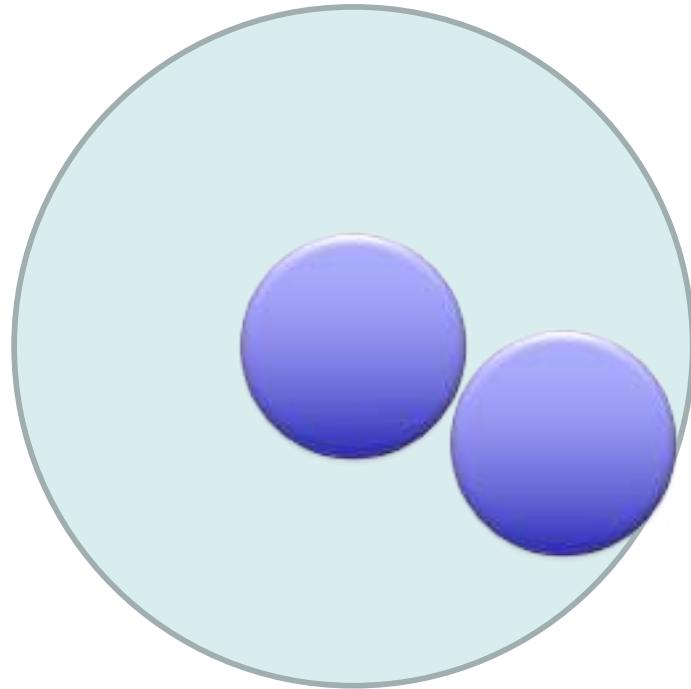
- La résolution du problème conduit à un apprentissage :
 - Les élèves interprètent si le dessin représente la forme géométrique : comment le tracé traduit l'assemblage des 4 pièces : le degré de précision (l'existence de « bosses »)
 - Le jugement du tracé par le rappel des étapes de sa construction
 - Le tracé apparaît comme représentation des actions
 - L'indépendance de l'orientation de la forme
- Ces connaissances sont-elles décontextualisables ?
- Les enseignants peuvent-ils comprendre les buts de tels choix?
 - Cela nécessite de connaître les capacités des élèves de recourir à des gestes, à des tracés, des descriptions de leurs actions, des explications, des jugements...

Fabriquer et jouer au JIPTO

- <https://youtu.be/RU7ZevN2J2M>



Une zone

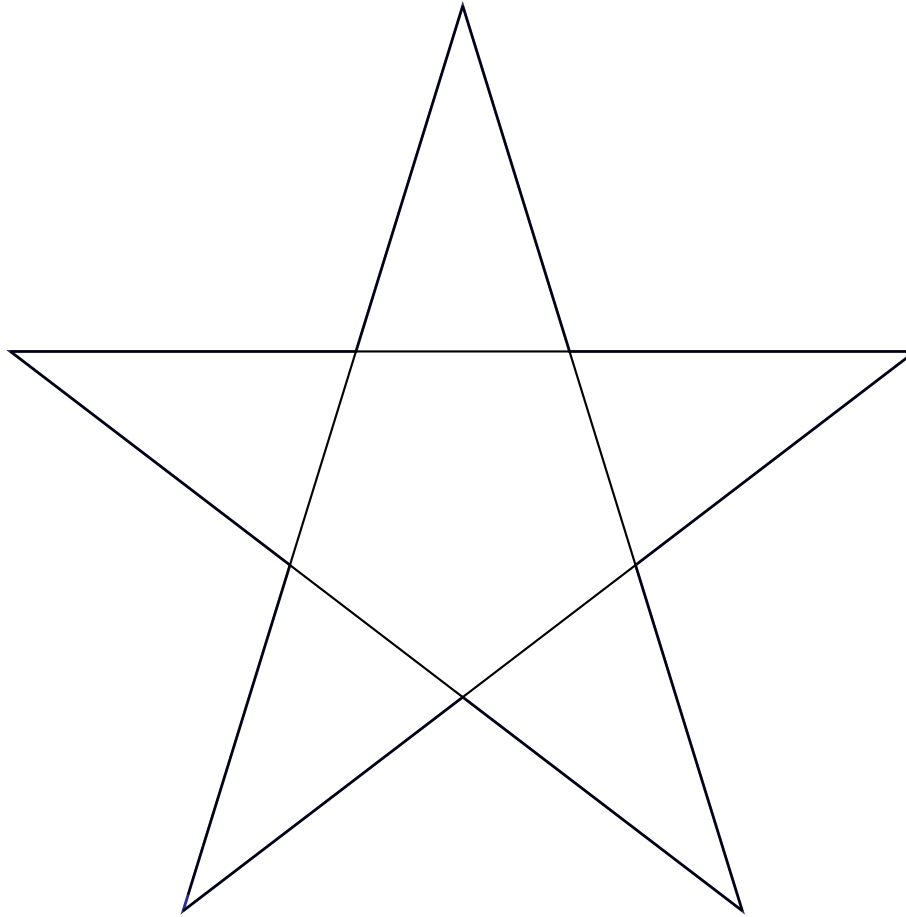


PROGRESSION SUR : OBJETS DE L'ESPACE ET DU PLAN

Situation	Niveau/ Période	Problème	Notions institutionnalisées	Notions sollicitées
EMPREINTES	CP Période 1	Associer un solide à ses faces	Ensemble des faces d'un solide	Carrés, Rectangle Trapèze
IDENTIFIER UNE FORME	CP Période 2	Caractériser une forme par ses côtés	Côtés droits, nombre de côtés d'un polygone	Triangles , Carrés, Rectangles Trapèze Polygones...
IDENTIFIER UN SOLIDE	CP Période 3	Caractériser un solide par ses faces	Sommet, face, côté	Pyramides Prismes...
CARRÉ ET QUASI- CARRÉS	CP Période 5 CE1 Période 2	Distinguer le carré des quadrilatères proches Tracer des angles droits	Propriétés du carré Tracer des angles droits	Carrés, Rectangle Losange
PLIAGE ET SYMÉTRIE	CE1 Période 2	Identifier des figures symétriques par le tracé des axes	Figure symétrique Axe de symétrie	Milieu
FIGURES COURBES	CE1 Période 4	Analyser une figure	Cercle comme figure à courbure constante	Précision d'un tracé
CUBE ET QUASI- CUBES	CE1 Période 4	Distinguer le cube de solides proches	Propriétés du cube	Cube, Carré, Rectangle
EMBALLER UN SOLIDE	CE1 Période 5	Associer des faces à un solide	Enveloppe d'un solide	Cube, Pavé droit Prisme droit

TRACER

Etoile



Exemple, élève de CP

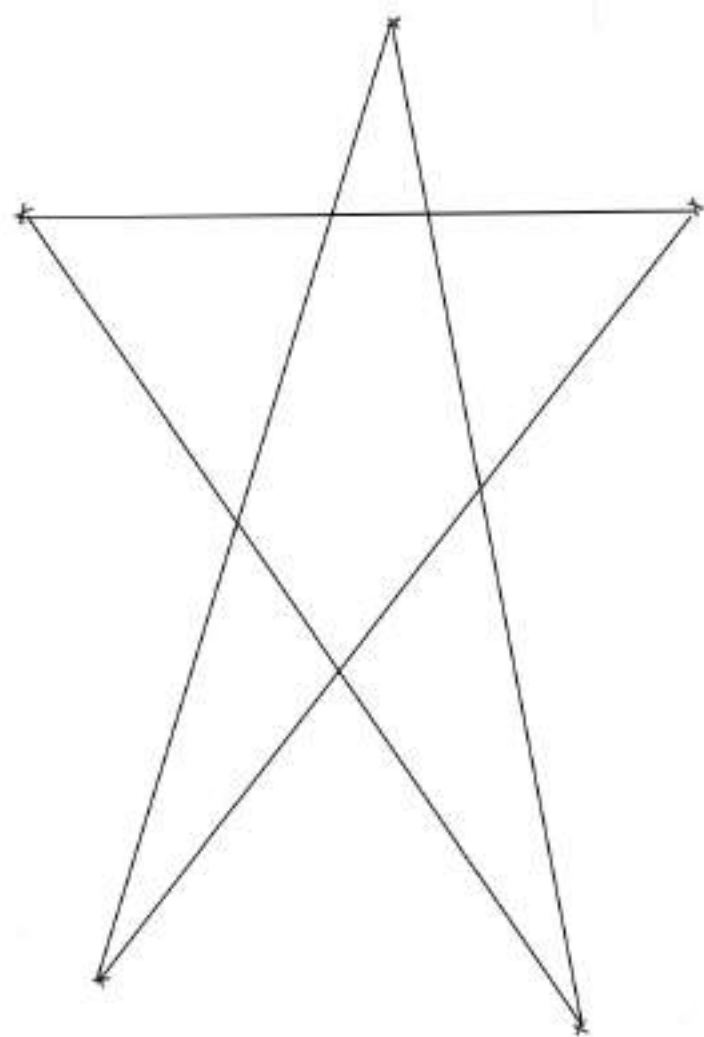
*

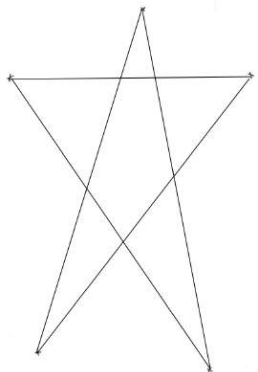
+

+

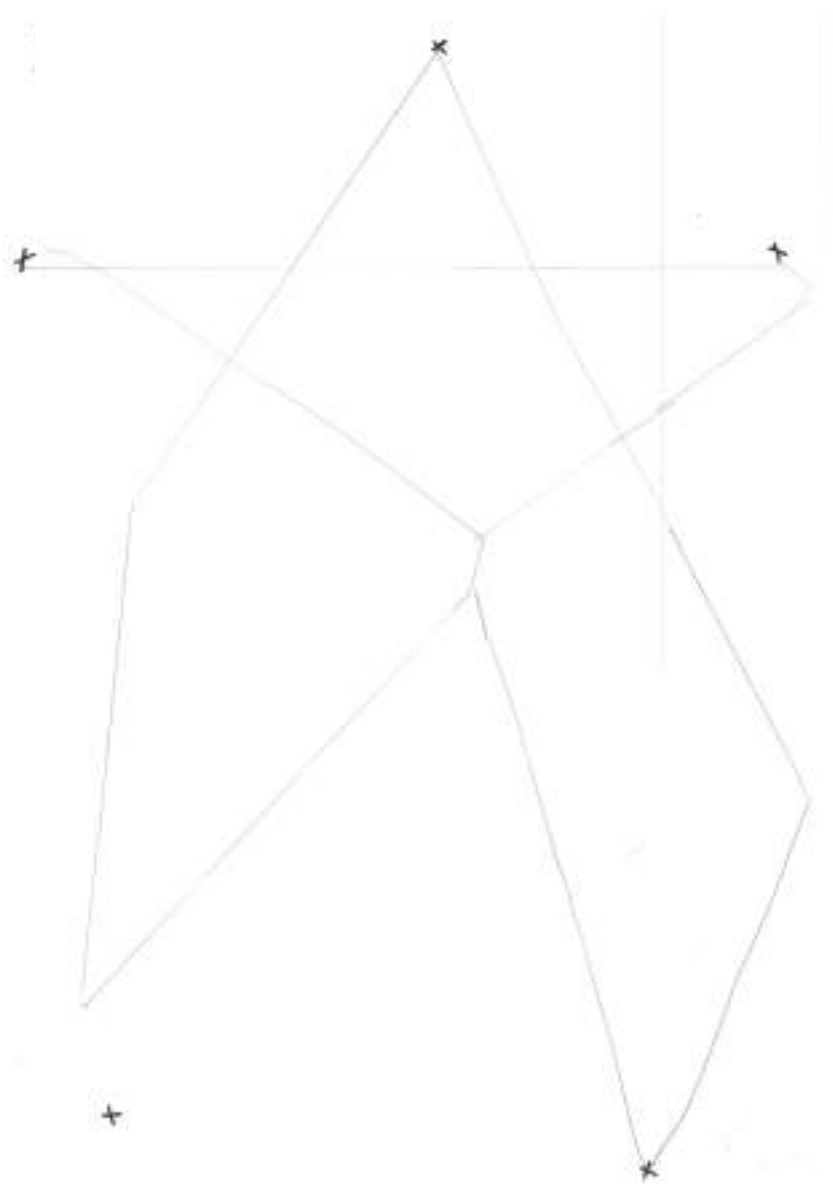
+

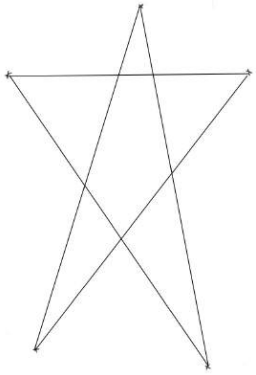
*



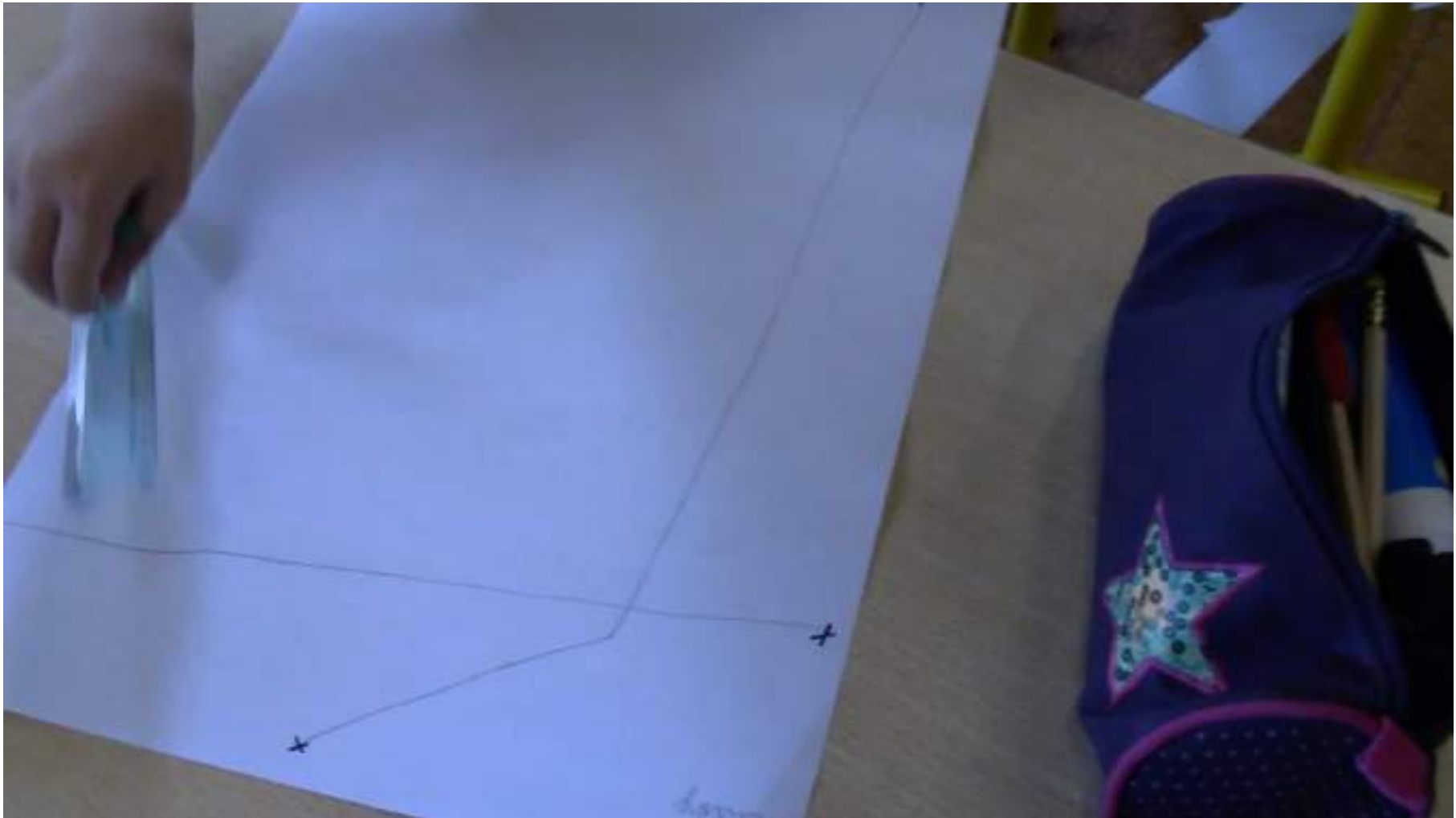


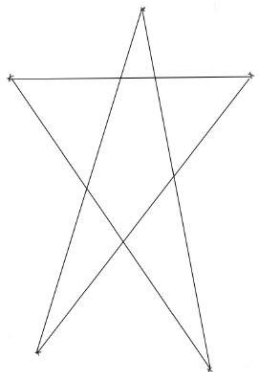
Essai 1



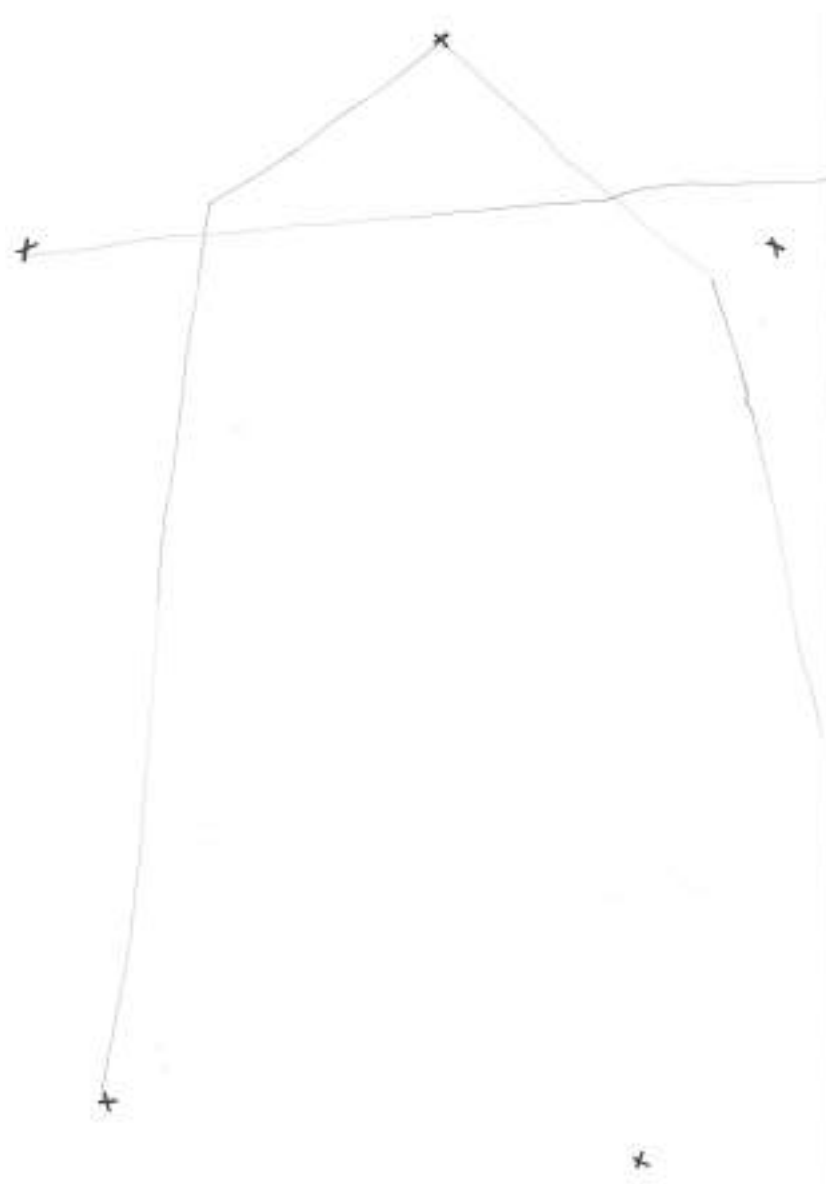


Essai 2

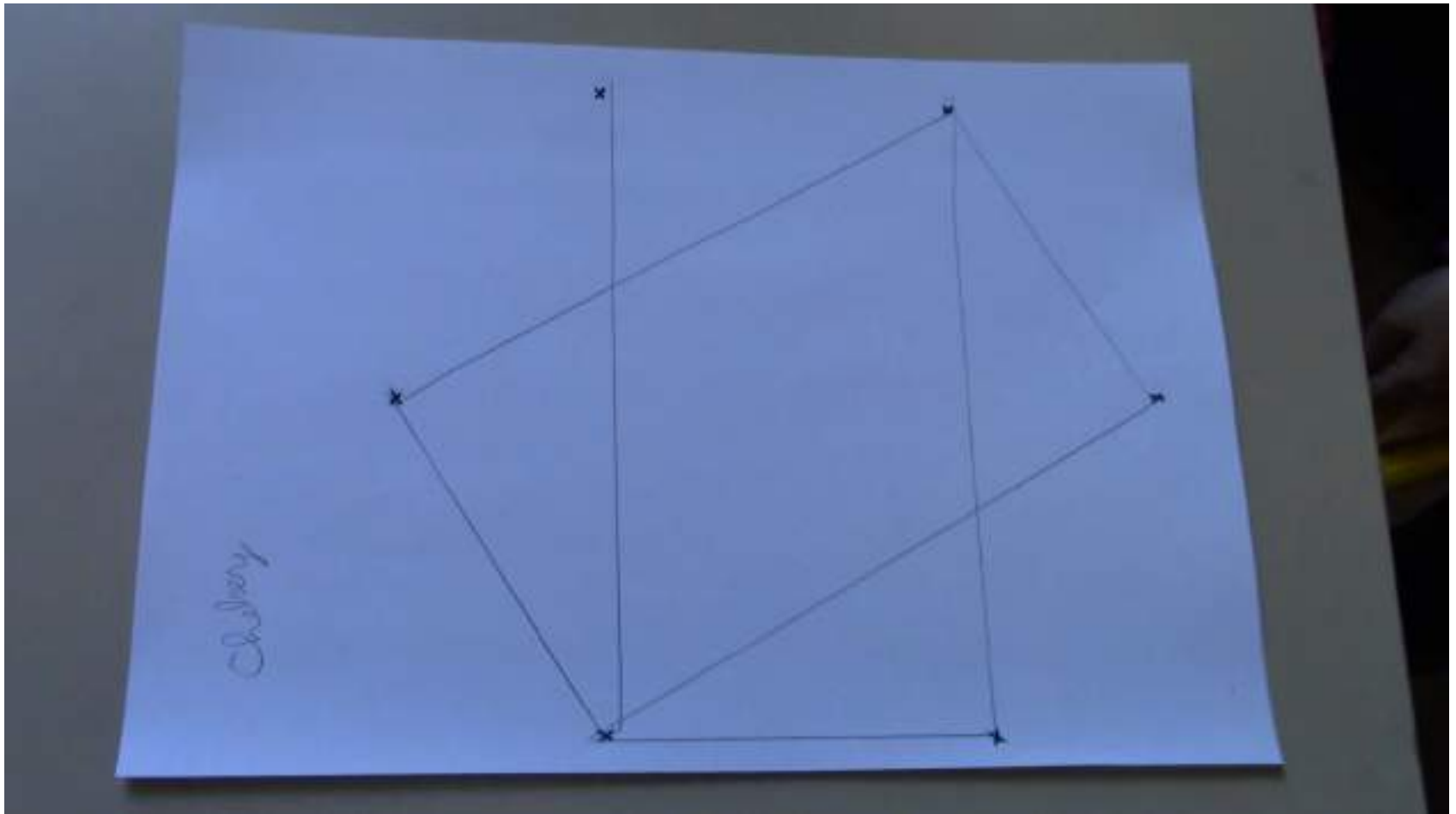




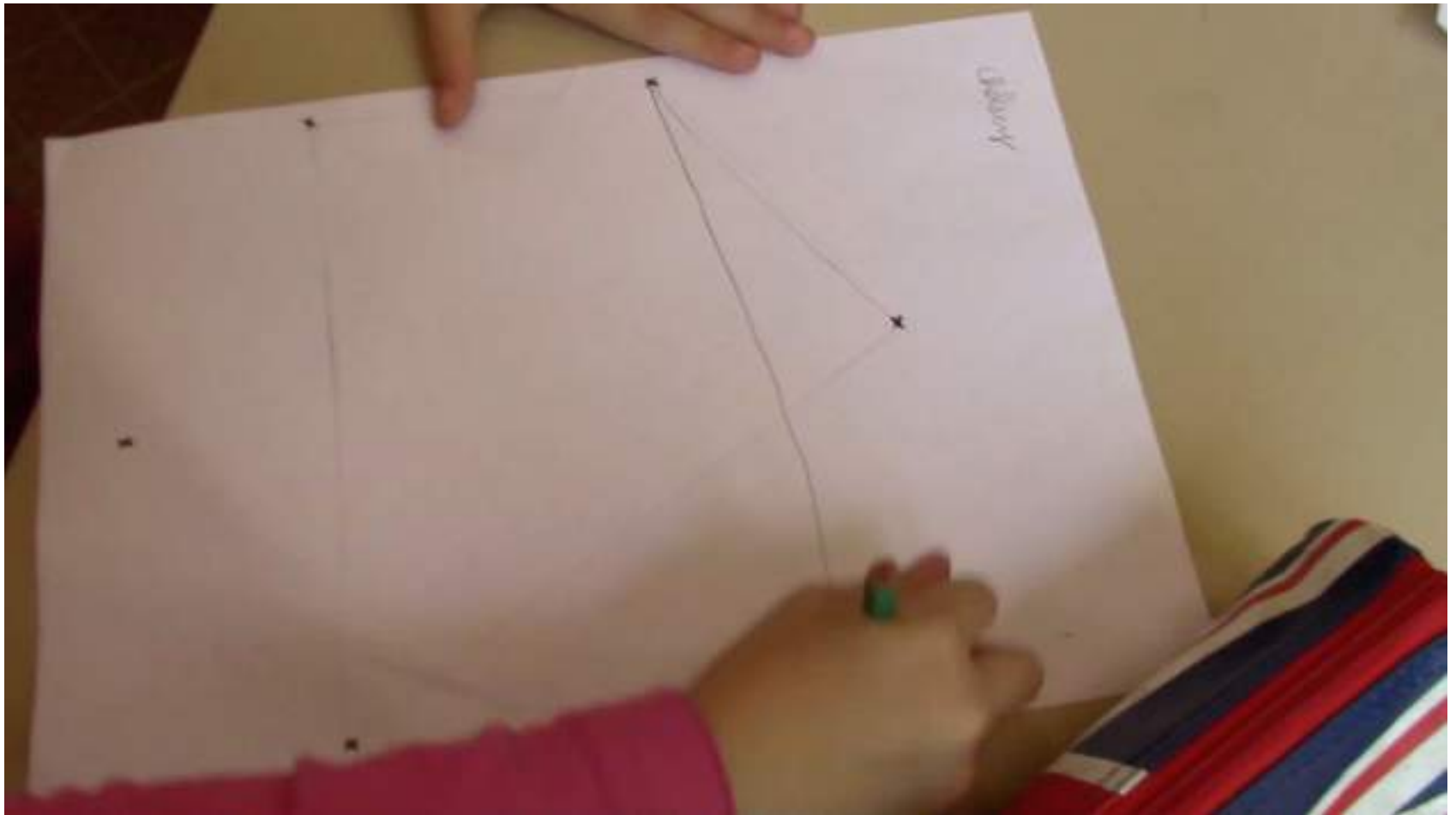
Essai 2



Etoile



Etoile



Etoile



Etoile



Rectitude : tracés

- Les compétences liées aux tracés :
 - comprendre le but à atteindre et qu'il faut tracer un trait droit pour résoudre le problème
 - maîtrise de la technique de tracé
 - savoir comment il faut placer la règle (report de la règle) : connaissance de la technique :
 - décrire l'action de report (aspect technologique)
- Objectifs
 - Constituer des expériences
 - Assurer une habileté technique (et contrôler, rectifier...)
- Question : relation avec les représentations
- Questions « générales » conception de l'enseignement : faut-il appréhender les différentes significations spatiales du trait droit ?

Simuler les tracés

- Élèves dys
- <https://fabien-emprin.pagesperso-orange.fr/actioninstr/>

Faisons dessiner un avatar

The image shows a screenshot of a geometry software interface. In the top left corner, there is a green circular button with a white pause symbol. In the top right corner, there are three circular icons: a red 'X', a yellow circle with a black dot, and a blue circle with a white dot. The main area of the interface is a whiteboard with a black border, containing six panels of geometric diagrams. The panels are labeled as follows:

- Enoncé 1**: A line segment AB with a point M on it. A red line segment is drawn perpendicular to AB at M . The text "+ M" is written below the diagram.
- Figure de départ**: A line segment AB with a point M on it. The text "+ M" is written below the diagram.
- Enoncé 2**: A line segment AB with a point M on it. A red line segment is drawn perpendicular to AB at M . The text "+ M" is written below the diagram.
- Enoncé 3**: A line segment AB with a point M on it. A red line segment is drawn perpendicular to AB at M . The text "+ M" is written below the diagram.
- Enoncé 4**: A circle with center A and a point B on its circumference. A red line segment is drawn from A to B . The text "+ M" is written below the diagram.
- Enoncé 5**: A line segment AB with a point M on it. A red line segment is drawn perpendicular to AB at M . The text "+ M" is written below the diagram.

On the left side of the interface, there is a section titled "Premier choix" with two options, each preceded by a green checkmark icon:

- Je veux choisir l'énoncé
- Je veux voir les instruments

A female avatar with dark hair, wearing a light blue t-shirt with a red floral design and blue jeans, stands in the bottom right corner of the interface.

Licence éducation - Université de Reims Champagne-Ardenne

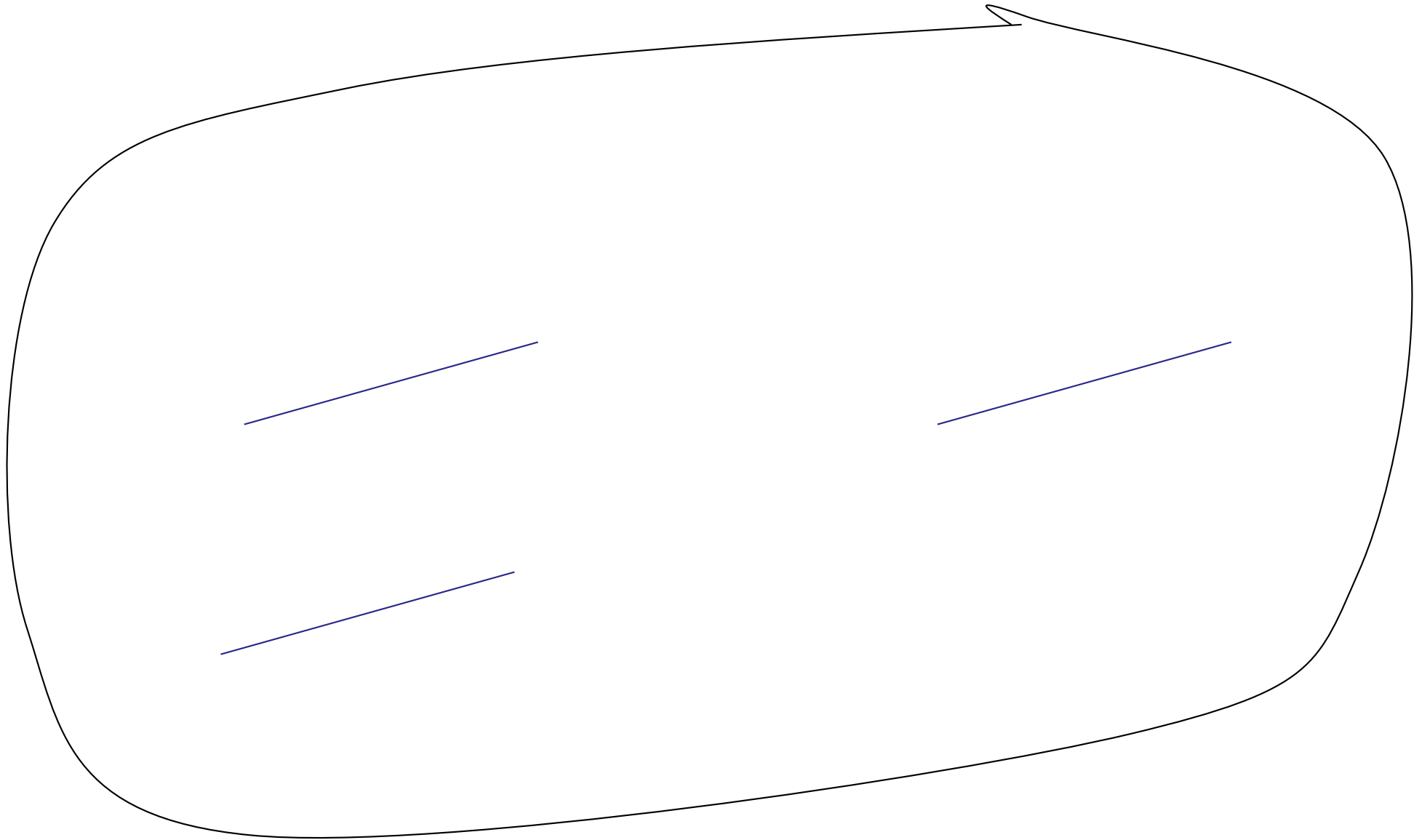
Évolution des configurations



Papier peint

- Critères(évolution)
 - Ressemblance au modèle
 - Traits qui se croisent ou non
 - Traits qui dévient ou non
 - Distances conservées
- Procédures et outils
 - Tracé à main levée
 - Utilisation de lattes
 - Utilisation de règles
- Technique
 - Lignes brisée
 - Maîtrise de la règle ?
 - Expérimentation reprise

Prolonger les traits



Mise en commun



Combien de points... ?

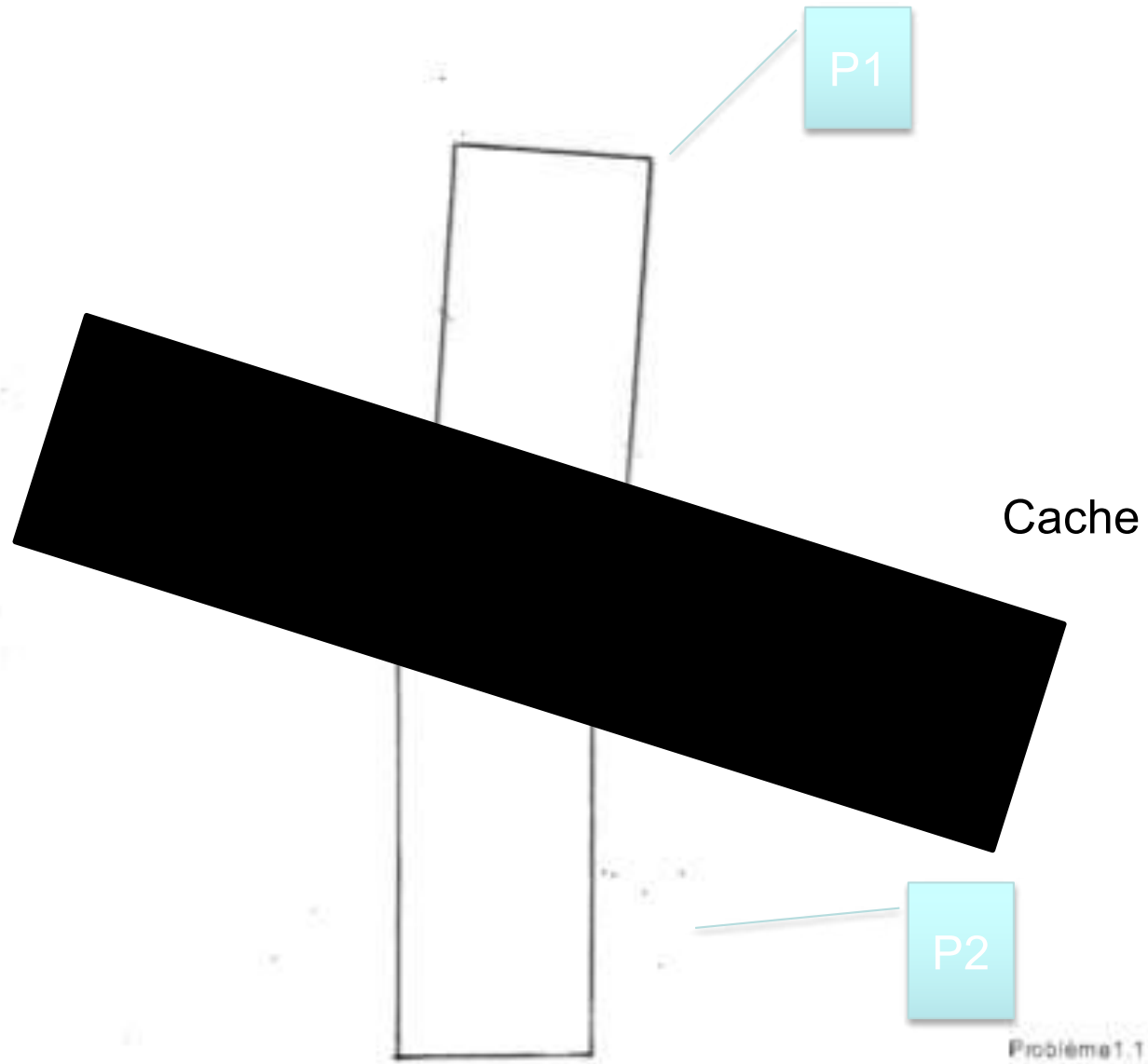
- Deniz 3 parce que un à gauche, au milieu et un à droite, parce qu'on tire le trait, et ça fait plus droit que 2
- Clément Si tu en mets 3, si tu te trompes alors là tu pourras voir ton erreur, mais si tu en mets 2, là tu ne pourras pas tellement la voir
- Mickaël 2 points... ça suffit pour tracer un trait parce que l'on en mets un à droite et un à gauche et après on tire un trait et si on veut faire 2 lignes on peut en mettre 4
- Mickaël Le point du milieu il va se faire tout seul
- Charlyne Moi je suis pas d'accord avec 2 points parce que... ton camarade qui est à côté de toi il te parle, tu le regardes et quelque fois tu mets le point ailleurs

- Un de nos objectifs est que les élèves dépassent la perception globale d'une figure et développent l'analyse de ses composantes.
- Quels apprentissages peuvent être développés en s'appuyant sur la perception de la régularité des figures et contribuer à l'approche de propriétés géométriques?

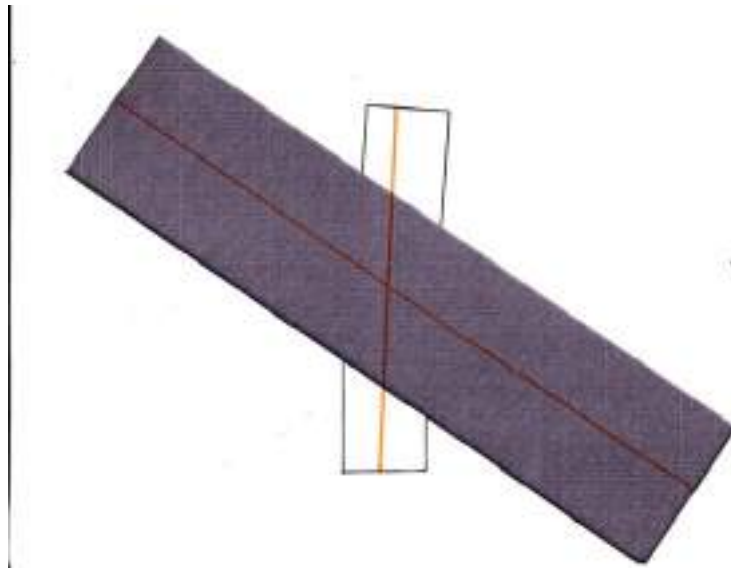
expérimentation (2013 -2015)
Des tracés pour raisonner

Des tracés pour juger?

Ca part d'une idée...

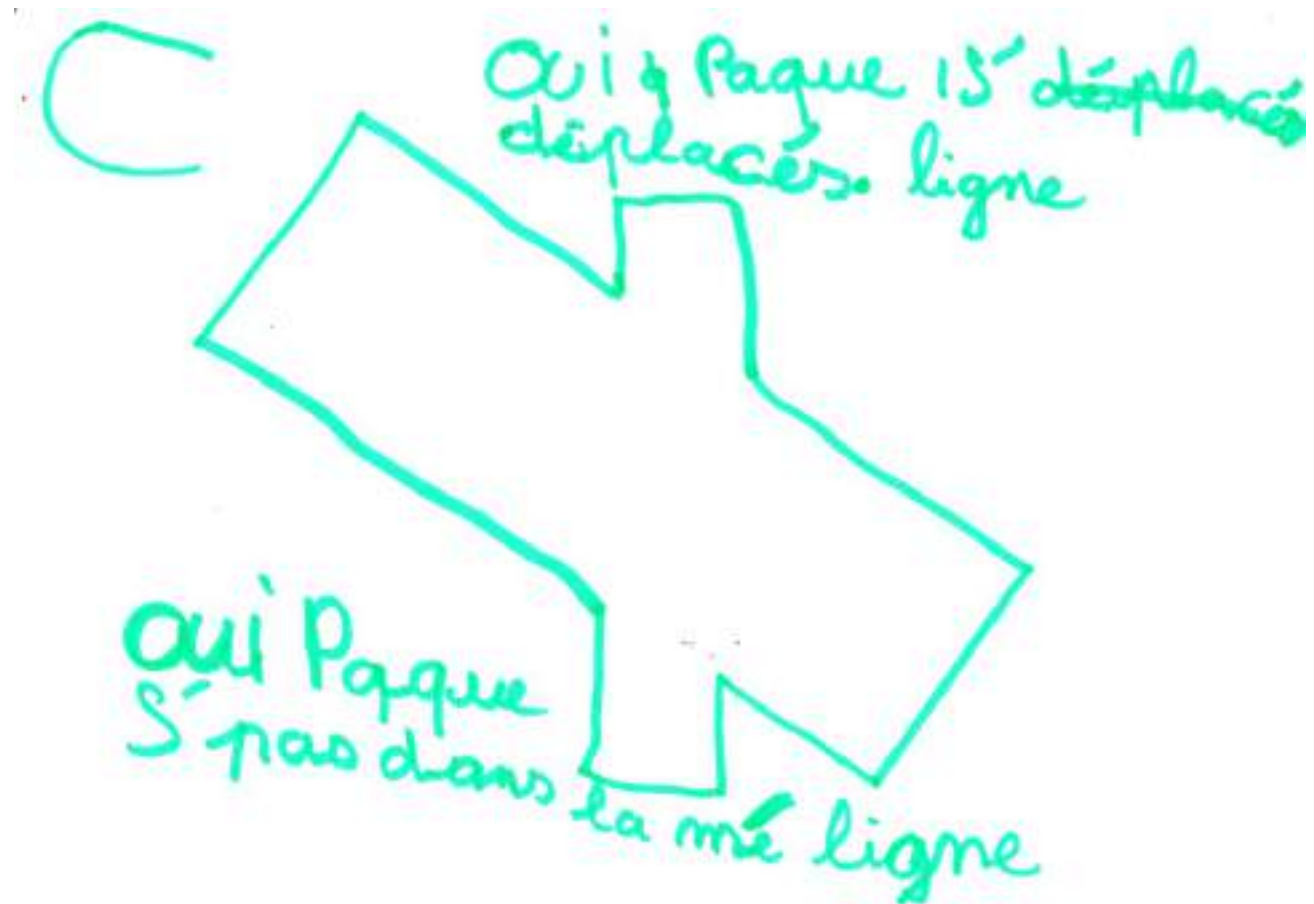


Problème 1

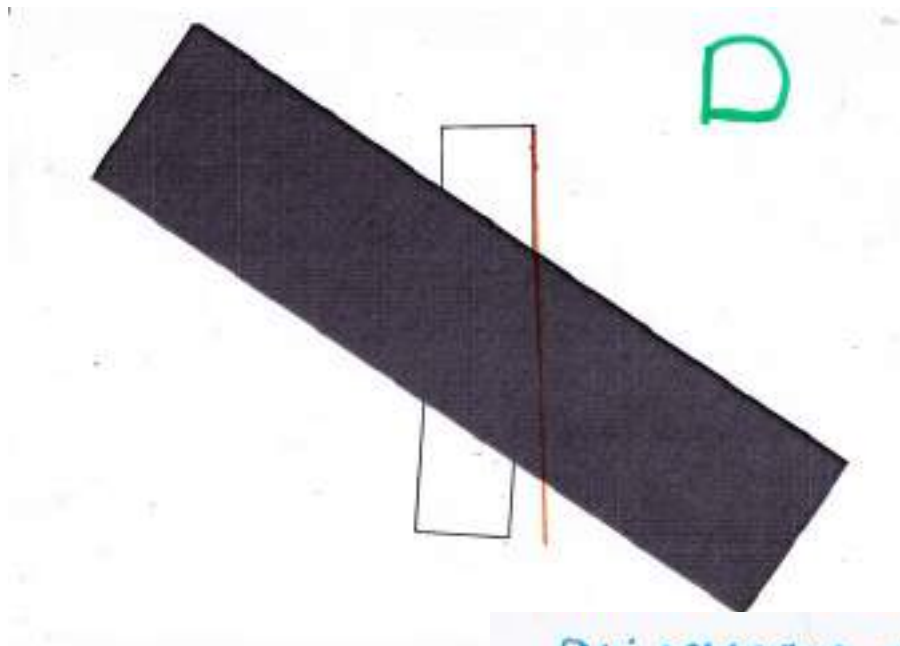


E
NON
Parce que le trait il est tout
droit.

« Non, parce que le trait, il est tout droit ».



« Oui, parce que ce n'est pas dans la même ligne »

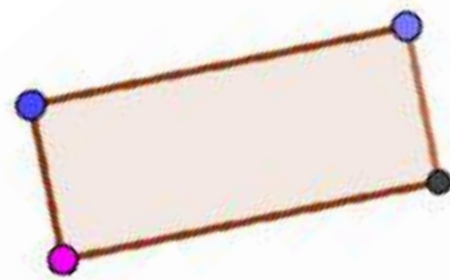
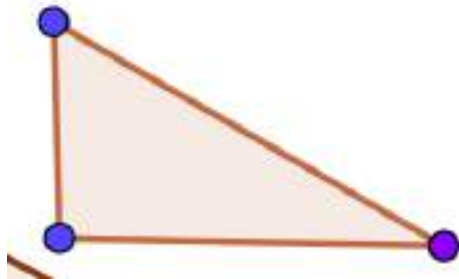
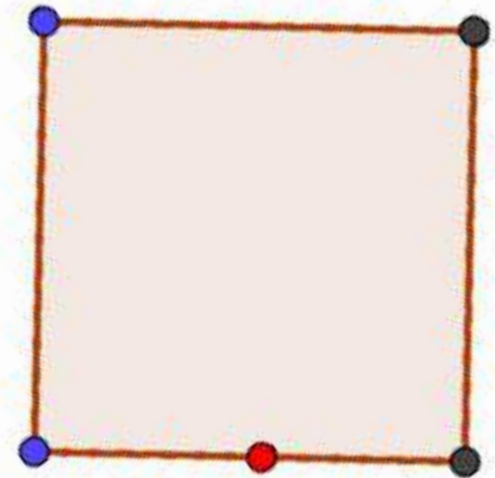
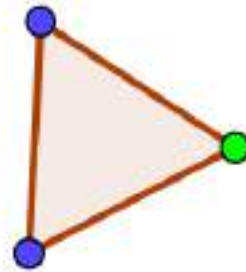
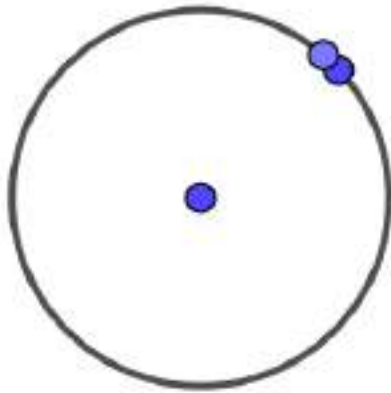


Oui parce que on na mururé
et on na vu que s'été écarté.
Jéma et Inès

« Oui, parce qu'on a vu que c'était écarté ».

**UNE AUTRE FAÇON DE
PERCEVOIR**

Retrouver ces « objets »



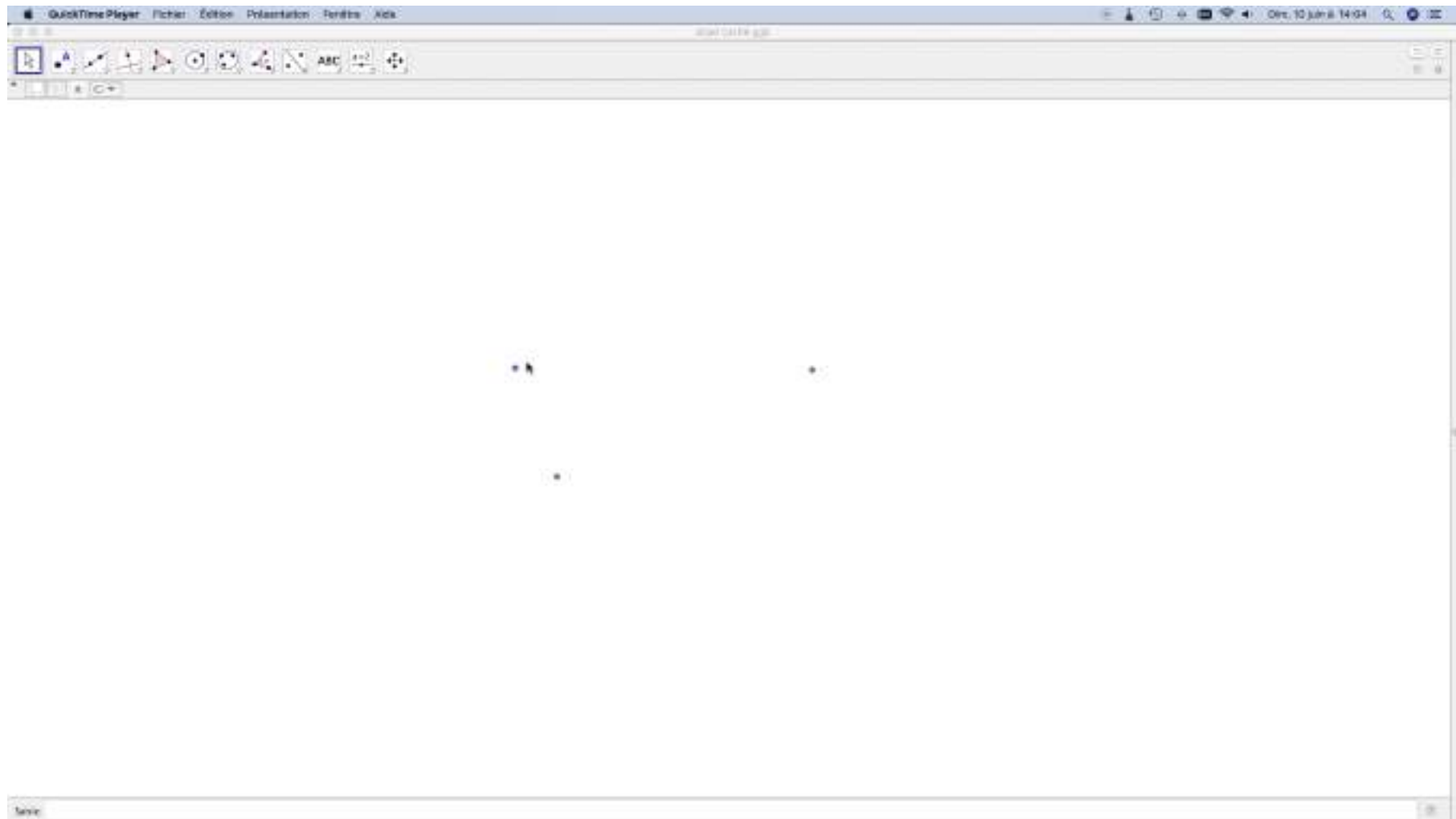
Géogébra en ligne

- <https://www.geogebra.org/m/rpxxwwpc>
- Le jaune ?
- Le bleu?
- Le rouge ?



- Bord
- <https://www.geogebra.org/m/rqsgekhb>
- Intérieur
- <https://www.geogebra.org/m/xt3jjgjd>

Géométrie dynamique



En guise de conclusion

Oserais-je exposer ici la plus grande, la plus importante, la plus utile règle de toute l'éducation ? Ce n'est pas de gagner du temps, c'est d'en perdre.

Jean-Jacques Rousseau, *Emile ou de l'éducation*

- Laisser le temps de faire, d'essayer...
- Mettre en place des mises en commun pour dépasser « le faire » (donc conserver les informations photo, productions...)
- S'adapter sans pour autant annihiler tout obstacle